Jahres-Bericht

der

Zuckerfabrikation

XV. Jahrg. 1875



Jahres-Bericht

über die

Untersuchungen und Fortschritte

auf

dem Gesammtgebiete

der

Zuckerfabrikation.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

Inhaltsverzeichniß.

I. Statistisches und Allgemeines.

II. Landwirthschaftliches.

1. Der Boden, Dünger, die Rübe, Rübenrückstände.

2. Landwirthschaftliche Maschinen.

3. Krankheiten und schädliche Insekten.

III. Mechanisches.

1. Feuerungen, Dampfkessel, Dampfmaschinen.

2. Spezielle Apparate für Zuckerfabrikation.

3. Verschiedene Maschinen und Geräthe.

IV. Chemisches.

1. Chemie der Zuckerarten und verwandten Körper.

2. Untersuchung des Zuckers, Sacharimetrie und verschiedene Methoden.

3. Hülfssubstanzen und Nebenprodukte; landwirthschaftliche Untersuchungen.

V. Technologisches.

1. Neue Erfindungen und Verfahrungsweisen; technologische Untersuchungen.

2. Nebenprodukte und Hülfssubstanzen. Wiederbelebung, Ersatzmittel der Knochenkohle.

(Apparate dazu siehe III, 2.)

3. Fabrikationsverluste.

4. Kolonial-Zucker-Fabrikation.

VI. Literarisches.

Jahres-Bericht

über die

Untersuchungen und Fortschritte

auf

dem Gesammtgebiete

der

Zuckerfabrikation

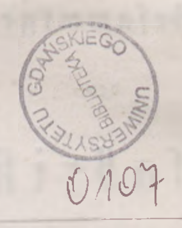
von

Dr. K. Stammer.

Jahrgang XV.
1875.

Mit 16 in den Text eingedruckten Holzstichen.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1876.





I.

Statistisches und Allgemeines.

Europa und Amerika.

In Europa und Amerika zusammen haben betragen in den 12 Monaten

	1875	1874	1873	1872	1871
	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.
Produktion	784 391	751 726	694 182	609 313	598 596
Einfuhr	2 110 284	1 961 748	1 958 213	1 863 963	1 728 298
Bestände am 1. Januar .	468 985	534 174	434 773	314 379	371 092
zusammen	3 363 660	3 247 648	3 087 168	2 787 655	2 697 986
Vorräthe ult. Dezember .	480 795	468 985	532 616	434 773	314 379
Ablieferungen	2 882 865	2 778 663	2 554 522	2 352 882	2 383 607
Ausfuhr	633 125	617 024	503 548	502 077	510 737
Konsumtion 12 Monate .	2 249 740	2 161 639	2 050 974	1 850 805	1 872 870

Europa.

Statistik über Kolonial- und Rübenzucker in Europa vom 1. Januar bis Ende Dezember 1875 [1]).

(Raffinirte Zucker zu resp. $^5/_4$ und $^9/_8$, Molassen zu $^1/_2$ auf Rohzucker reduzirt.)

Es haben betragen	während der 12 Monate 1875 in						gegen dieselben 12 Monate			
	Deutsches Reich	England	Frankreich	Holland	übrige 6 Haupt-Entrepots	zusammen in Europa	1874	1873	1872	1871
	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.
Produktion	290 373	—	473 001	21 017	—	784 391	751 726	694 182	609 313	598 596
Einfuhr	27 991	1 008 797	230 968	101 308	92 220	1 461 284	1 321 748	1 339 213	1 314 963	1 180 298
Bestände am 1. Januar	45 410	162 287	178 349	30 399	3 540	419 985	462 174	392 773	251 379	315 092
zusammen	363 774	1 171 084	882 318	152 724	95 760	2 665 660	2 535 648	2 426 168	2 175 655	2 093 986
Vorräthe ult. Dezember	61 675	138 607	215 216	12 517	5 780	433 795	419 985	460 646	392 773	251 379
Ablieferungen	302 099	1 032 477	667 102	140 207	89 980	2 231 865	2 115 663	1 965 522	1 782 882	1 842 607
Ausfuhr	15 913	103 909	389 271	115 032	—	624 125	610 024	494 548	497 077	508 737
Konsumtion . . 12 Monate	286 186	928 568	277 831	25 175	89 980	1 607 740	1 505 639	1 470 974	1 285 805	1 333 870

1) Licht's Monatsbericht Nr. 6.

Die Rübenzuckerproduktion Europas in 1874/75 anlangend, so hat das Deutsche Reich 5 011 589 Zollztr. in Rohzucker mittlerer Qualität ausgedrückt fabrizirt[1]). Für Oesterreich-Ungarn, dessen Rübenverarbeitung im Februar seine Endschaft erreicht zu haben scheint, veranschlagen unterrichtete Personen das während der abgelaufenen Kampagne zur Zuckerbereitung angemeldete resp. versteuerte Rübenquantum auf 21 000 000 W. Ztr. = 23 520 000 Zollztr., woraus bei durchschnittlich $7^3/_4$ Proz. Ausbeute plus $^1/_3$ Erhöhung für mehr verarbeitete als versteuerte Rüben 2 430 400 Zollztr. Rohzucker resultiren. Frankreich und Belgien erzeugten nach offiziellen Ziffern resp. 450 877 und 71 079 Tons = 9 017 540 und 1 421 580 Zollztr. Rübenzucker; für Rußland und Polen sowie für Holland und andere Länder können bei dem Mangel von offiziellen oder anderen authentischen Zahlen nur Schätzungen stattfinden. Hiernach beträgt die Rübenzuckerproduktion Europas in den letztvergangenen 15 Kampagnen:

1874/75	21 081 109 Ztr.	1869/70	16 923 435 Ztr.	1864/65	10 900 935 Ztr.
1873/74	22 203 322 „	1868/69	13 164 472 „	1863/64	8 833 083 „
1872/73	22 847 935 „	1867/68	13 297 762 „	1862/63	9 766 973 „
1871/72	17 465 594 „	1866/67	13 684 701 „	1861/62	8 350 913 „
1870/71	18 851 774 „	1865/66	13 468 096 „	1860/61	7 738 988 „

1) Licht's Monatsbericht Nr. 2.

Deutschland.

Antheil der einzelnen Produktionsgebiete an der Rohzuckererzeugung in den letzten 3 Kampagnen[1]).

Produktionsgebiete	Anzahl der im Betrieb gewesenen Rohzuckerfabriken, Kampagne			Menge der verarbeiteten Rüben in 1000 Zentnern, Kampagne			Menge der Produktion von Rohzucker in 1000 Zentnern, Kampagne		
	1871/72	1872/73	1873/74	1871/72	1872/73	1873/74	1871/72	1872/73	1873/74
Elbegebiet (Provinz Sachsen, Anhalt, Braunschweig, südöstl. Hannover, Thüringen)	219	227	237	33 160	46 661	53 502	2 725	3 867	4 447
Odergebiet (Schlesien, Brandenburg, Pommern)	69	73	75	7 478	12 306	11 021	643	996	879
Zerstreute norddeutsche Fabriken	7	8	9	500	887	1 041	38	71	85
Niederrhein	7	7	8	1 625	1 574	2 576	132	139	218
Süddeutschland (Bayern, Württemberg, Baden)	9	9	8	2 255	2 203	2 435	191	178	192
Zusammen	311	324	337	45 018	63 631	70 575	3 729	5 251	5 821
	In Prozenten der Gesammtzahlen								
Elbegebiet	70,4	70,0	70,3	73,7	73,3	75,8	73,1	73,7	76,4
Odergebiet	22,2	22,5	22,2	16,6	19,3	15,6	17,3	19,0	15,1
Zerstreute norddeutsche Fabriken	2,2	2,5	2,7	1,1	1,4	1,5	1,0	1,3	1,5
Niederrhein	2,2	2,2	2,4	3,6	2,5	3,6	3,5	2,6	3,7
Süddeutschland	3,0	2,8	2,4	5,0	3,5	3,5	5,1	3.4	3,3
Zusammen	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[1]) Diese und die folgende Tabelle aus Statistik des Deutschen Reiches Bd. VIII, Heft IV, Abth. 1; Zeitschr. **25**, 745.

Produktionsgebiete	Durchschnittlich von einer Fabrik: verarbeitete Rüben, Kampagnejahr 1871/72	1872/73	1873/74	gewonnener Rohzucker, Kampagnejahr 1871/72	1872/73	1873/74	Zur Herstellung eines Zentners Rohzucker waren erforderlich: Kampagnejahr 1871/72	1872/73	1873/74
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
Elbegebiet	151 400	205 600	225 800	12 400	14 300	18 800	12,2	12,1	12,0
Odergebiet	108 400	168 600	150 800	9 300	13 600	11 700	11,6	12,3	12,6
Zerstreute norddeutsche Fabriken	71 400	111 000	115 700	5 400	8 900	9 400	13,1	12,5	12,2
Niederrhein	232 100	225 000	322 000	18 800	19 900	27 200	12,3	11,3	11,8
Süddeutschland	250 500	245 000	304 400	21 200	19 800	24 000	11,8	12,4	12,7
Allgemeiner Durchschnitt	144 800	196 400	209 400	12 000	16 200	17 300	12,08	12,11	12,12

Der Zucker als Konsumtionsartikel und als Besteuerungsobjekt. Der Rohzuckerverbrauch des deutschen Zollgebietes im Kampagnejahr 1873/74 ist auf 5 958 084 Ztr. berechnet. Diese Menge würde für den Kopf der Bevölkerung nach dem Stande am 1. Dezember 1871 einem durchschnittlichen Verbrauche von 14,65 Pfd. entsprechen. In Wirklichkeit ist dieser schon aus dem Grunde geringer gewesen, weil dem vermuthlich nicht unbeträchtlichen Bevölkerungszuwachs in den letzten 3 Jahren keine Rechnung getragen werden konnte. Ueberdies scheint der Umstand, daß sich die Zuckerpreise auch nach den jüngsten Notirungen nicht zu bessern vermögen, — obgleich die Rübenernte des Jahres 1874 nach den vorliegenden Ermittelungen über die im Betriebsjahre 1874/75 zur Verarbeitung gelangenden Rübenmengen dem Vorjahre gegenüber einen Ausfall von etwa 15 000 000 Ztr. ergeben hat und die Fabrikanten zu möglichster Einschränkung des Betriebes nöthigt, — darauf hinzuweisen, daß ganz beträchtliche Zuckervorräthe aus der Kampagne 1873/74 in die gegenwärtige übergegangen sind.

Für das Kampagnejahr 1872/73 war der Verbrauch an Rohzucker überhaupt zu 5 430 400 Ztr. und für den Kopf der Bevölkerung zu 13,3 Pfd.
für 1871/72 „ „ 4 435 400 „ dito 10,9 „
berechnet worden. Der dreijährige Durchschnitt ergiebt also einen Verbrauch von 5 274 600 Ztr. und für den Kopf der Bevölkerung einen solchen von . . . . 12,95 Pfd.
Im Durchschnitt der Jahre 1866/70 hatte sich derselbe auf . 9,38 „
„ „ „ „ 1861/66 „ „ „ „ . 9,11 „
berechnet. Mag auch die Ueberproduktion des letzten Jahres noch so hoch angeschlagen werden: die Thatsache einer sehr erheblichen Zunahme des Zuckerverbrauches wird unter allen Umständen bestehen bleiben.

Die Steuer erreichte im Kampagnejahre 1873/74 die noch nie dagewesene Höhe von . . . . 18 820 074 Thlr.
In der Kampagne 1872/73 waren . . . . 16 968 271 „
„ „ „ 1871/72 „ . . . . 12 004 897 „
gehoben worden, und in keinem der vorhergehenden Jahre hatte der Ertrag derselben die Summe von 13¾ Mill. Thaler übertroffen. (Näheres hierüber s. Bd. VIII, Heft I, S. I, 41 und 43 d. Stat. d. D. Reichs.) Nach Hinzurechnung der Eingangsabgaben von importirtem Zucker und nach Abzug der Steuerrückvergütungen für Zuckerexporte ergiebt sich als Gesammtertrag der Abgaben vom Zuckerverbrauch für die Kampagne 1873/74 eine Summe von 20 214 543 Thlr.;
auf den Kopf der Bevölkerung ein Betrag von . . . 14,88 Sgr.

In der Kampagne
1872/73 hatte diese Summe 18 277 044 Thlr. beziehungsweise 13,40 Sgr.
1871/72 „ „ „ 14 879 000 „ „ 10,88 „
betragen. Der Durchschnitt dieser 3 Perioden ergiebt einen Jahresertrag von 17 790 000 Thlr. beziehungsweise . . . . 13,11 Sgr.
gegen 9,43 Sgr., welche im Durchschnitt der Jahre 1866/70
und 9,03 „ „ „ „ „ „ 1861/65 vom Kopf der Bevölkerung bezahlt worden sind.

Ein- und Ausfuhr von Zucker, erhobener Zoll-

Verwaltungsbezirke	Ein			
	Raffinirter ꝛc. Zucker zu 5 Thlr. Zoll	Rohzucker zu 4 Thlr. Zoll	Syrup zu $2^1/_2$ Thlr. Zoll	Melasse zu Branntwein (frei)
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
1.	2.	3.	4.	5.
I. Preußen.				
1) Prov. Preußen { Ostpreußen	9	7	2 882	—
1) Prov. Preußen { Westpreußen	137	144	4 425	—
2) Prov. Brandenburg { H.-St.-A. Berlin	44	7 432	13 161	—
2) Prov. Brandenburg { R.-B. Potsdam	1	—	507	—
2) Prov. Brandenburg { „ Frankfurt	7	—	668	—
3) Prov. Pommern	47	17 909	11 092	—
4) „ Posen	3	—	67	—
5) „ Schlesien	1 718	138	1 728	—
6) „ Sachsen	36	1 116	10 524	52 753
7) „ Schleswig-Holstein	11 031	10 043	21 333	—
8) „ Hannover	5 336	846	16 152	—
9) „ Westfalen	81	1	411	—
10) „ Hessen-Nassau	3 582	2	50	—
11) „ Rheinland	18 416	17 190	924	—
Zusammen Preußen	*40 448*	*54 828*	*83 924*	*52 753*
II. Bayern	11 709	42 542	1 874	1 288
III. Sachsen	2 939	4 982	17 919	—
IV. Württemberg	4 403	31 495	87	—
V. Baden	15 477	22 037	811	—
VI. Hessen	5 523	6 384	2 595	—
VII. Mecklenburg	115	10	4 035	—
VIII. Thüringen	15	2	2 654	—
IX. Oldenburg	359	1	2 240	—
X. Braunschweig	240	1	3 936	—
XI. Anhalt	—	—	132	—
XII. Elsaß-Lothringen	236 975	6 002	1 780	4 753
XIII. Luxemburg	4 763	12	55	42 050
Hauptsumme	*322 966*	*168 296*	*122 042*	*100 844*
Die Statistik des Vorjahrs weist nach	249 772	195 124	138 645	47 432
mithin 1873/74 { mehr	73 194	—	—	53 412
mithin 1873/74 { weniger	—	26 828	16 603	—

...etrag nach Staaten und Verwaltungsbezirken.

...uhr			Ausfuhr				
Erhobener Zollbetrag			Gegen Ausfuhrvergütung			Ohne Ausfuhrvergütung	Melasse
in der Zeit vom 1. Sept. bis 31. Dez. 1873	in der Zeit vom 1. Jan. bis 31. Aug. 1874	Zusammen	Kandis- rc. Zucker zu 3 Thlr. 25 Sgr.	Anderer harter Zucker zu 3 Thlr. 18 Sgr.	Rohzucker zu 3 Thlr. 4 Sgr.		
Thlr.	Thlr.	Thlr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.	Ztr.
6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
3 620	3 658	7 278	311	—	—	342	1
4 441	7 887	12 328	4	3	21	26	9 339
23 780	39 070	62 850	—	—	—	—	—
538	735	1 273	—	—	—	—	—
631	1 073	1 704	—	—	—	—	—
82 237	17 362	99 599	43 890	99	—	2 742	51 799
29	157	186	13	282	—	13	—
4 754	8 709	13 463	—	459	—	763	56
14 803	16 148	30 951	—	—	—	—	—
61 228	87 324	148 552	34 604	19 093	159 302	19 245	16 753
28 510	41 930	70 440	3 357	30 163	66 799	228	473
644	792	1 436	—	—	—	—	—
9 321	8 721	18 042	—	—	—	—	—
104 484	58 663	163 147	—	—	1 235	16 965	38 337
339 020	*292 229*	*631 249*	*82 179*	*50 099*	*227 357*	*40 324*	*116 758*
137 651	95 746	233 397	33	2 517	—	411	1 128
36 616	42 799	79 415	—	—	—	13	91
27 675	120 537	148 212	—	—	51	106	1 340
84 327	83 232	167 559	—	—	846	13	2 677
38 281	21 355	59 636	—	—	—	—	—
6 278	4 424	10 702	22	—	—	—	—
2 943	3 775	6 718	—	—	—	—	—
3 298	4 103	7 401	6	3	2	47	—
5 715	5 329	11 044	—	—	—	—	—
29	301	330	—	—	—	—	—
468 515	744 817	1 213 332	—	—	—	1 450	36 732
9 016	14 981	23 997	—	—	7 928	—	—
1 159 364	*1 433 628*	*2 592 992*	*82 240*	*52 619*	*236 184*	*42 364*	*158 726*
972 081	1 403 741	2 375 823	102 661	56 944	163 553	16 085	71 118
187 283	29 886	217 169	—	—	72 631	26 279	87 608
—	—	—	20 421	4 325	—	—	—

Für die Kampagne 1874/75 giebt Licht folgende Uebersicht für das Deutsche Reich:

12 Monate vom 1. September bis ult. August

der Kampagnen:	1874/75	1873/74	1872/73	1871/72	1870/71
	Zollztr.	Zollztr.	Zollztr.	Zollztr.	Zollztr.
Produktion	5 011 589	5 779 442	5 173 262	3 783 324	5 259 734
Einfuhr	501 729	653 797	467 593	804 360	162 456
Bestände aus der Vorkamp.	46 400	42 800	50 000	35 000	45 000
zusammen	5 559 718	6 476 039	5 690 855	4 622 684	5 467 190
Vorräthe ult. August . .	50 000	46 400	42 800	50 000	35 000
Ablieferungen	5 509 718	6 429 639	5 648 055	4 572 684	5 432 190
Ausfuhr	166 886	484 236	417 072	342 189	1 186 534
Konsumtion, 12 Monate .	5 342 832	5 945 403	5 230 983	4 230 495	4 245 656
Seelenzahl, Tausend . .	41 388	41 030	40 743	40 000	39 320
Kosumtion pro Kopf, Pfund	12,91	14,49	12,84	10,58	10,80

Die Kampagne 1874/75 muß in ihrem Gesammtergebniß ebenfalls den ungünstigeren Jahrgängen beigezählt werden. Der fast 22 Proz. erreichende quantitative Ausfall der 1874er Rübenernte konnte durch die sehr günstige Ausbeute nur etwas gemildert, nicht im entferntesten aber ausgeglichen werden, und die gegen die Vorkampagne zwar meist etwas besseren, im Durchschnitte aber immerhin niedrigen Preise der erzielten Fabrikate vermochten bei den fortdauernd hohen Produktionskosten keinen lohnenden Gewinn zu bringen, vielmehr führten sie bei gar manchen Fabriken zu entschiedenen Verlusten.

Die Zahl der thätigen Rübenzuckerfabriken ist von 338 auf 337 gesunken, indem nur die Provinzen Hannover und Rheinland einen Zuwachs von resp. 4 und 1, zusammen 5 Fabriken zu verzeichnen haben, während in der Provinz Sachsen 3, in Westfalen 1, in Württemberg 1 und in Anhalt 1, zusammen 6 Fabriken weniger in Betrieb gesetzt oder aber in Raffinerien umgewandelt wurden. Wie die Zahl der thätigen Fabriken, so hat auch das zum Rübenbau verwendete Areal keine erhebliche Veränderung erfahren, indem sich dasselbe auf 108 845 Hektaren gegen resp. 111 066, 125 061 und 110 258 Hektaren in den Jahren 1873, 1872 und 1871 bezifferte.

Bei der bis zum letzten Drittel des März 1874 andauernden winterlichen Witterung konnte die Frühjahrsbestellung erst spät in Angriff genommen werden. Diese machte dann aber, vom herrlichsten Wetter begünstigt,

desto schnellere Fortschritte, und nachdem einzelne ausgiebige Niederschläge den sehr niedrigen Wasserstand der Flüsse gebessert, sowie dem Boden einen Theil der mangelnden Winterfeuchtigkeit zugeführt hatten, wurde die Aussaat der Rübenkerne unter den günstigsten Vorbedingungen vollzogen. Bei der bis ziemlich Ende April andauernden, fast sommerlichen Wärme war der Aufgang ein ganz vorzüglicher und die Entwicklung der jungen Rübenpflänzchen eine so kräftige und gedeihliche, daß man einer der reichsten Ernten glaubte entgegen sehen zu dürfen. Der völlige Umschwung der Witterung, welcher sich schon in den letzten Tagen des April vollzog, änderte diese Aussichten. Unter dem Einflusse einer die Monate Mai und Juni hindurch währenden, sehr veränderlichen, meist trocknen rauhen Temperatur, die in der Nacht vom 20. zum 21. Juni noch den Gefrierpunkt erreichte, wurde der normale Entwicklungsgang der jungen, so viel versprechenden Rübenpflänzchen dergestalt unterbrochen und beeinträchtigt, daß man, weil dieselben bei den vorherrschenden kalten Nordostwinden vom Acker völlig verschwanden, vielfach zu Nachbestellungen schreiten mußte, die aber bei der fortdauernden Ungunst der Witterungsverhältnisse nur wenig fruchteten. Erst mit Anfang Juli trat nach einigen voraufgegangenen Regen, die indessen mehr den Karakter von lokalen Gewitterregen trugen, eine wärmere Witterung ein, welche den Stand der Rübenfelder zwar besserte, doch aber nicht nachhaltig zu bessern vermochte, da die nunmehr folgende monatelange tropische Hitze und Dürre die Rüben bei der mangelnden Winterfeuchtigkeit des Untergrundes einer vorzeitigen, sogenannten Nothreife entgegenführte. Selbst die Hoffnungen, welche man in die zu Anfang September fallenden wenigen Regen setzte, erfüllten sich nur in sehr geringem Umfange, indem sie bei der dann wieder bis Ende Oktober folgenden abnormen Wärme und Trockenheit mehr einer Besserung der Quali- als Quantität zu Gute kamen. Die Flüsse erreichten einen seit 46 Jahren nicht beobachteten niedrigen Wasserstand und der fast überall zu Tage tretende Wassermangel drohte für die deutschen Rübenzuckerfabriken namentlich in der zweiten Oktober-Hälfte zur förmlichen Kalamität zu werden. Verschiedene Fabriken konnten ihren Betrieb gar nicht aufnehmen, andere mußten denselben wieder einstellen, während die große Mehrzahl sich genöthigt sah, nur mit halber bis zwei Drittel Kraft zu arbeiten. Diese Verhältnisse besserten sich zwar späterhin, allein da man bei den Ende Oktober schon recht kalt werdenden Nächten mit Recht Zweifel in eine fernere frostfreie Witterung setzen mußte, so wurde die Einerntung und Einmiethung der Rüben nunmehr mit allen Kräften und selbst auf die Gefahren einer schlechten Konservirung hin in Angriff genommen und durchgeführt. Das quantitative Erträgniß befriedigte natürlich nirgends, war aber, je nachdem die einzelnen Gegenden zu rechter Zeit von Gewitterregen betroffen worden waren oder nicht, ein immerhin auffallend verschiedenes.

Die Kampagne 1874/75 schließt mit 55 105 660 Ztr. Rübenverarbeitung ab, welche Summe sich unter Vergleichung mit der Vorkampagne auf die einzelnen Staaten in folgender Weise vertheilt:

Gebietstheile resp. Verwaltungsbezirke.	Zahl der Fabriken Anfang		Verarbeitete Rübenmenge	
	1875	1874	1874/75	1873/74
I. Preußen.			Ztr.	Ztr.
1) Prov. Preußen, Westpreußen .	1	1	176 060	249 680
2) Prov. Brandenburg				
a. Reg.-Bezirk Potsdam . . .	7	7	732 385	793 049
b. „ „ Frankfurt a. d. O.	12	12	1 543 278	2 015 479
3) Prov. Pommern	7	7	1 090 485	1 189 891
4) „ Schlesien	49	49	7 564 652	7 022 264
5) „ Sachsen, einschließl. der schwarzburgischen Unterherrschaften	149	152	23 121 562	34 617 813
6) „ Schleswig-Holstein . .	1	1	298 483	273 518
7) „ Hannover	20	16	3 959 730	3 587 913
8) „ Westfalen	2	3	96 845	124 014
9) „ Hessen-Nassau	1	1	85 605	113 100
10) „ Rheinland	9	8	2 795 035	2 576 785
Zusammen Preußen	258	257	41 464 120	52 563 506
II. Bayern	2	2	279 570	235 635
III. Württemberg	5	6	1 569 018	1 535 746
IV. Baden	1	1	671 150	663 457
V. Mecklenburg	1	1	126 090	105 800
VI. Thüringen	6	6	773 683	1 137 447
VII. Braunschweig	28	28	5 660 359	6 361 782
VIII. Anhalt	34	35	4 300 710	7 797 538
IX. Luxemburg	2	2	260 960	174 565
Ueberhaupt	337	338	55 105 660	70 575 476

In den vorstehend nicht namentlich aufgeführten Staaten bez. preußischen Verwaltungsbezirken sind Rübenzuckerfabriken nicht im Betriebe gewesen.

Das Maß der Rübenverarbeitung ist in abgelaufener Kampagne um 15 436 459 Ztr., d. h. um nahe an 22 Proz. hinter dem Resultate der Vorkampagne zurückgeblieben. Während der letzten 14 Kampagnen wurden im deutschen Zollvereinsgebiete nach offiziellen Ziffern folgende grüne Rübenmengen versteuert, und zwar:

		in akt. Fabriken			in akt. Fabriken
1874/75	55 072 412 Ztr.	337	1867/68	40 593 392 Ztr.	293
1873/74	70 508 871 „	338	1866/67	50 712 709 „	296
1872/73	63 631 015 „	324	1865/66	43 452 773 „	295
1871/72	45 018 363 „	311	1864/65	41 641 204 „	270
1870/71	61 012 912 „	304	1863/64	39 911 520 „	253
1869/70	51 691 738 „	296	1862/63	36 719 259 „	247
1868/69	49 953 656 „	295	1661/62	31 692 394 „	247

In der Fabrikation lieferten die 1874er Rüben ein recht befriedigendes und schließlich noch günstigeres Resultat als anfangs erwartet werden konnte. Die abnormen Witterungsverhältnisse des Frühjahrs und Sommers hatten nämlich auch eine mehr oder weniger abnorme Zusammensetzung der Rübe herbeigeführt, die schon bei der Saftgewinnung, namentlich in den mit Pressen arbeitenden Fabriken viel Schwierigkeiten darbot und sich in den weiteren Stadien der Saftbehandlung und Verkochung fortsetzte. Insbesondere kristallisirten die zweiten und dritten Produkte so schlecht heraus, daß verschiedene Fabriken selbst nach sechswöchentlichem Betriebe noch keine zweiten Produkte zu erzielen vermochten, und daß man vielseitig glaubte, nur etwa 50 Proz. des in früheren Jahren erreichten Quantums an dritten Produkten gewinnen zu können. Gerade diese letzteren Befürchtungen, die noch bis spät in die Kampagne hinein fortbestanden, haben sich schließlich glücklicherweise nicht bestätigt. Die eingemieteten Rüben konservirten sich in Folge der während des November und Dezember stattfindenden Regen resp. Schneefalls sowie aus Anlaß der während der Wintermonate überhaupt bestehenden normaleren Witterung und niederen Temperatur viel besser als man anfangs glauben konnte, und da die Kampagne bei dem so bedeutenden quantitativen Ausfalle der Rübenernte überall einen sehr frühen Schluß erreichte, indem verschiedene Fabriken schon vor Weihnachten, das Gros gegen Ende Januar seine Rübenvorräthe aufgearbeitet hatte, so war die Ausbeute dem raschen Rückgange, welcher sich gewöhnlich in den Monaten Februar und März zu vollziehen pflegt, überhaupt gar nicht ausgesetzt. Dasselbe gestaltete sich demnach schließlich um so günstiger, als sich zuletzt als Thatsache herausstellte, daß die sehr langsam herauskristallisirenden dritten

Produkte doch noch die Menge normalerer Jahre erreichten. Hieraus erklärt es sich denn, daß nach den betreffenden Ermittelungen, dem Rübengewichte gegenüber, die durchschnittliche Ausbeute an Füllmasse auf 13,4 Proz. gegen 11,8 Proz. in der Vorkampagne zu stehen kam, und daß die Zuckerausbeute trotz eines etwa ½ Proz. höheren Melassegewinnes, die noch nie beobachtete Höhe von 9,1 Proz. gegen resp. 8,20, 8,13 und 8,40 Proz. in den 3 Vorkampagnen erreichte, oder daß mit anderen Worten zur Darstellung von 1 Zentner Rohzucker mittlerer Qualität in letzter Kampagne nur 10,99 Zentner grüne Rüben gegen resp. 12,20, 12,30 und 11,90 Zentner in den Kampagnen 1873/74, 1872/73 und 1871/72 erforderlich waren. Aus den in der Kampagne 1874/75 verarbeiteten 55 072 412 Zentner grünen Rüben resultirt somit eine Rohzuckerproduktion von 5 011 589 Zentner.

In den letzten 15 Kampagnen betrug die Rübenzuckerproduktion des Deutschen Reichs:

1874/75	5 011 589 Zentner	1869/70	4 343 844 Zentner	1864/65	3 413 214 Zentner
1873/74	5 779 442 „	1868/69	4 162 805 „	1863/64	3 023 600 „
1872/73	5 173 262 „	1867/68	3 300 276 „	1862/63	2 760 847 „
1871/72	3 783 324 „	1866/67	4 024 818 „	1861/62	2 515 269 „
1870/71	5 259 734 „	1865/66	3 713 912 „	1860/61	2 530 520 „

Nicht nur rücksichtlich des Maßes der Rübenverarbeitung, sondern auch hinsichtlich der produzirten Zuckermenge ist die abgelaufene Kampagne hinter ihrer Vorgängerin sowohl wie auch hinter den Kampagnen 1872/73 und 1870/71 zurückgeblieben. Bedeutsamer noch stellt sich der Rückgang des Zuckerkonsums für die abgelaufene Kampagne, indem derselbe, nach der Uebersicht S. 10 auf nur 12,91 Pfd. pro Kopf gegen resp. 14,49 und 12,84 Pfd. in den beiden voraufgegangenen Kampagnen zu stehen kommt. Ein Minderverbrauch an Zucker während der abgelaufenen Kampagne hat unbestreitbar stattgefunden.

Die Zuckereinfuhr des Jahres 1874 ist gegen diejenige des Vorjahres etwas zurückgeblieben, was nicht befremden kann, wenn man berücksichtigt, daß die inländische Rübenzuckerproduktion der Kampagne 1873/74 alle früheren Jahrgänge wesentlich überholte. (S. oben S. 13.) Etwas gestiegen ist nur der Import von raffinirten Zuckern, wovon etwa ⁴/₅ französischen Ursprungs waren, während der Hauptheil des nachgewiesenen Rohzuckers aus Oesterreich eingegangen ist. Bezüglich der nachgewiesenen Ausfuhr muß indessen bemerkt werden, daß die betreffenden Zahlen als zuverlässig nicht gelten können, weil nach den jetzt bestehenden Zolleinrichtungen die Anschreibung der Ausfuhr, sowohl nach Gattung wie nach Menge der Waare, eine nur mangelhafte ist. Es sind indessen in neuerer Zeit Vorkehrungen getroffen, daß wenigstens die mit dem Anspruche auf Steuervergütung in das Ausland gegangenen Zuckermengen künftig genauer als bisher nachgewiesen werden können.

Ein- und Ausfuhr von Zucker und Sirup im deutschen Zollgebiete nach den Grenzstrecken des Eingangs bez. Ausgangs.

Zur Beurtheilung des auswärtigen Handels des deutschen Zollgebiets mit Zucker und Sirup dient für die Jahre 1872 bis 1874 die nachfolgende Uebersicht, welche die in den freien Verkehr getretenen und die aus dem freien Verkehr ausgeführten Zucker- und Sirupmengen, unterschieden nach den wichtigeren Grenzstrecken, über welche die Einfuhr und Ausfuhr stattgefunden hat, ersehen läßt [1]).

I. Einfuhr.

		1874	1873	1872
1. Raffinirter Zucker aller Art zu Rmk. 15 Eingangszoll .	Ztr. netto	292 947	253 726	302 333
Davon an den Grenzstrecken:				
Ostsee	„ „	156	599	8 219
Oesterreich	„ „	6 886	7 325	409
Schweiz	„ „	4 869	4 676	7 452
Frankreich	„ „	228 245	200 658	236 141
Belgien	„ „	13 250	11 028	5 948
Niederlande	„ „	13 976	12 540	13 726
Nordsee	„ „	2 544	2 427	2 378
Bremen	„ „	3 898	3 248	3 057
Hamburg	„ „	7 853	7 163	7 365
Preußische Zollausschlüsse	„ „	3 558	2 906	3 018
2. Rohzucker von Nro. 19 des holländ. Standart und darüber zu Rmk. 15 Eingangszoll	Ztr. netto	1 369	1 870	2 384
3. Rohzucker unter Nro. 19 des holländ. Standart zu Rmk. 12 Eingangszoll	Ztr. netto	130 168	235 717	573 893
Davon an den Grenzstrecken:				
Ostsee	„ „	4 857	5 093	5 999
Oesterreich	„ „	95 806	196 486	368 218
Frankreich	„ „	2 564	5 649	143 668
Belgien	„ „	3 434	3 122	291
Niederlande	„ „	10 080	15 012	37 876
Hamburg	„ „	12 574	9 982	17 309

(Fortsetzung S. 18.)

[1]) Licht, Monatsbericht Nro. 5.

Uebersicht der Preisnotirungen für rohe und raffinirte Rübenzucker in den 12 Monaten der Kampagne 1874/75 am Magdeburger Zuckermarkte

(per 50 Kilo = 1 Zollzentner inkl. Fastage franko).

	Muster Nr.	bei % Polarisation nach Dr. H. Schulz	September Rmk. von	September Rmk. bis	Oktober Rmk. von	Oktober Rmk. bis	November Rmk. von	November Rmk. bis	Dezember Rmk. von	Dezember Rmk. bis	Januar Rmk. von	Januar Rmk. bis	Februar Rmk. von	Februar Rmk. bis
Kristallzucker														
ff. (Victoria) . .	1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fein	2	über	40	41	40	42,50	39	41	39	40	39	41	39,50	40,50
mittel	3	98	39,75	—	38,50	40,50	38	39	38,25	—	38	39	38,25	39
ordinär	4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,75	—
Geschleudertes 1. Produkt														
weiß	5	98	38	38,25	36,50	38,75	36	37	36	36,25	36,25	37	36,50	—
blond	6	97	37	37,50	36	38	35	36	34,75	35,25	35,25	36	35,50	35,75
gelb	7	96—95	35,25	36,50	34,60	37	33,25	35,25	33	34,25	33,50	35	33,50	34,75
Rohzucker, 1. Prod.														
fein weiß . . .	8	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
weiß	9	95	35,25	—	34,50	35,75	33	34,75	33	33,50	33,25	—	—	—
ordin. weiß . .	10	94	34,50	—	33,75	35	32,25	34,25	32	32,25	32,25	33,50	32,75	33
blond	11	93	—	—	33	34	31,50	33,25	31,50	—	31,50	32,50	31,50	32
fein gelb . . .	12	92	—	—	33	33,25	—	—	—	—	30,50	31,25	30,50	31
gelb	13	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ordin. gelb . .	14	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zentrif. Nachprd.	15	93—89	27	31	27	31	26	30,50	26	29	26	29,50	26	29,50
ordin. "	16	88—86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Farin, weiß			36	38,25	35,75	38	35	37	35	36	35	36	35	36
blond			33,75	36	33,75	36	33	36	33	34	33	34	33	34
gelb			31	33,75	31	34	31	33	31	32	31	32	31	32
Brodzucker, Raffinade ffein . .			47	—	47	48,75	46,75	48,50	—	—	—	—	—	—
fein . .			46,50	46,75	47	48,25	46,25	48,25	46	—	46	—	45,25	45,75
mittel .			46,50	—	46,50	—	—	—	—	—	45,75	—	45	45,50
Melis ffein (exkl. Fastage)			45	45,25	45,25	47,25	44,50	45,75	43,75	44	43,75	44	43,25	43,50
fein			45	—	45,25	46,25	45,50	—	—	—	43,50	43,75	43	43,25
mittel			44,25	44,75	44,75	46,75	43,50	45,25	43,25	43,50	43,25	43,50	42,50	43
ordinär			—	—	45	45,75	42,75	44	42	42,50	42	42,50	42	—
Gemahlene Raffinade			42	46,50	43	48	42,50	48	42	46	42	46	42	45,75
Melis			38	43	39	43,50	38,25	42	37,50	41	37,50	41	37,50	40,75
Raffinirter Rübensirup . . .			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rübenmelasse (exkl. Tonne) . .			4,70	4,90	4	4,50	3,90	4,10	4,10	4,30	4,30	4,50	4,30	4,40
Umsätze: Roh- und Kristallzucker effektiv Zollztr.			80 000		255 000 (effektiv und auf Lieferung)		192 000		122 000		176 000		156 000 (effektiv und auf Lieferung)	
auf Lieferung "			—				—		—		—			
Brodzucker . . . . . . Brode			61 000		139 000		192 000		135 000		175 000		115 000	
Gem. Zucker u. Farine Zollztr.			18 500		52 000		51 000		31 000		43 500		23 500	

	März Rmk. von	März Rmk. bis	April Rmk. von	April Rmk. bis	Mai Rmk. von	Mai Rmk. bis	Juni Rmk. von	Juni Rmk. bis	Juli Rmk. von	Juli Rmk. bis	August Rmk. von	August Rmk. bis	Kampagne 1874/75 Niedrigster Preis Rmk.	Kampagne 1874/75 höchster Preis Rmk.	Kampagne 1874/75 Durchschnittspreis[1] Rmk.	Durchschnittspreis der Kampagne 1873/74 Rmk.
Kristallzucker																
ff. (Victoria)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fein	40,25	—	40,25	40,75	40,75	—	40,50	40,75	40,25	40,50	40,50	—	39	42,50	40,50	39
mittel	39	—	39	39,25	39,25	—	—	—	39,25	39,50	39	39,50	38	40,50	39,25	38
ordinär	37,75	—	37,75	38	38	—	—	—	—	—	—	—	37,75	38	37,80	37
Geschleudertes 1. Produkt																
weiß	36,50	36,75	36,50	36,75	—	—	—	—	—	—	—	—	36	38,75	37	36
blond	35,75	36	36	36,75	36	36,75	36	—	36	36,25	36	36,25	34,75	38	36	35
gelb	33,75	35	34	35,75	34	36	34	35	34	35,25	34	35,25	33	37	35—34	34—33
Rohzucker, 1. Prod.																
fein weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,50
weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	35,75	34	32,75
ordin. weiß	32,75	33,50	33,25	34	33	34,25	33	—	32,75	33	32,75	33	32	35	33	32
blond	31,50	32,50	32,50	33,25	32,25	33,50	32,35	32,50	32	32,50	32	32,25	31,50	34	32,25	31,25
fein gelb	30,50	31,50	31,50	32,25	32	32,50	31,75	32	31,5	32	31,50	31,75	30,50	33,25	31,25	30,25
gelb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ordin. gelb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zentrif. Nachprd.	26	29,50	26	30,50	27	30,50	27	30,25	27	30,25	27	30,25	26	31	27,50	26,50
ordin. "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Farin, weiß	35	36	35	36	35	36	35	36	35	36	35,50	36,50	35	38,25	36,50	36,75
blond	33	34	33	34	33	34	33	34	33	34	33,25	34,50	33	36	34,50	35
gelb	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32,25	31	34	32,50	33
Brodzucker, Raffinade ffein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,75	48,75	47	47
fein	45,25	—	45,25	—	45,25	—	44,75	45,25	44,75	—	45	—	44,75	48,25	46	46,75
mittel	45	—	45	—	45	—	44,50	45	44,50	—	44,75	—	44,50	46,50	45,50	46,50
Melis ffein (exkl. Fastage)	43,25	—	43,25	—	43	43,25	42,75	43	42,75	—	43	43,25	42,75	47,25	44	44,50
fein	43	43,15	43	43,15	42,75	43	42,50	42,75	42,50	—	42,75	43	42,50	46,25	43,50	44,25
mittel	42,50	42,75	42,50	42,75	42,50	42,75	42,25	42,50	42,25	42,35	42,50	42,75	42,25	46,75	43	43,75
ordinär	42	—	42	42,10	42	42,10	42	—	42	—	42,25	42,50	42	45,75	42,50	42,75
Gemahlene Raffinade	42	45	42	45	42,25	45	42	45	42	44,50	42,75	45	42	48	44	45,75
Melis	37,50	41,25	37,75	41,50	37,75	41,75	37,75	41,75	37,25	41,50	38	42	37,25	43,50	40	39,75
Raffinirter Rübensirup	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rübenmelasse (exkl. Tonne)	4,30	4,40	4,40	4,50	4	4,20	4	4,20	3,80	4	3,90	4	3,80	4,90	4,30	5
Umsätze: Roh- und Kristallzucker effektiv Zollztr.	129 000 (effektiv und auf Lieferung)		86 000		95 000		81 000		75 500		44 000		1 491 500 (effektiv und auf Lieferung)			1 929 500
auf Lieferung "			—		—		—		—		—					
Brodzucker . . . . . . Brode	183 000		110 000		103 000		89 000		185 000		157 000		1 644 000			1 844 500
Gem. Zucker u. Farine Zollztr.	32 500		18 000		21 000		17 500		31 500		17 500		357 500			428 000

[1] Der Durchschnittspreis bildet nicht die Mitte zwischen den niedrigsten und höchsten Notirungen, sondern er ist mit möglichster Berücksichtigung der zu den notirten Preisen stattgefundenen Umsätze bemessen worden.

		1874	1873	1872
4. Melasse und Sirup zu Rmk. 7,50 Eingangszoll	Ztr. netto	119 398	135 577	147 757
Davon an den Grenzstrecken:				
Ostsee	" "	24 547	26 721	30 538
Frankreich	" "	3 655	5 642	6 139
Niederlande	" "	1 648	2 008	2 357
Nordsee	" "	4 899	5 832	6 893
Bremen	" "	15 123	24 083	20 479
Hamburg	" "	66 234	66 482	76 585
Preußische Zollausschlüsse	" "	2 024	3 182	2 603

II. Ausfuhr.

		1874	1873	1872
1. Rohzucker von mindestens 88 Proz. Polarisation . .	Ztr. brutto	288 662	123 050	161 209
Davon an den Grenzstrecken:				
Ostsee	" "	3 232	1 412	102
Frankreich	" "	25	50	30 705
Belgien	" "	6 394	177	103
Niederlande	" "	21 243	2 527	4 507
Bremen	" "	74 350	28 166	31 394
Hamburg	" "	172 388	80 817	61 622
Preußische Zollausschlüsse	" "	8 533	8 359	24 898
2. Kandis und Zucker in weißen, vollen, harten Broden bis zu 25 Pfd. Nettogewicht 2c. .	Ztr. brutto	87 755	100 277	74 608
Davon an den Grenzstrecken:				
Dänemark	" "	1 551	2 471	1 509
Ostsee	" "	67 035	66 037	18 231
Nordsee	" "	2 067	1 475	30
Bremen	" "	4 304	5 011	5 284
Hamburg	" "	1 476	1 678	36 316
Preußische Zollausschlüsse	" "	10 314	19 198	11 842
3. Anderer harter Zucker . . .	Ztr. brutto	53 612	58 709	48 703
Davon an den Grenzstrecken:				
Dänemark	" "	746	1 206	650
Ostsee	" "	2 828	7 549	2 034
Rußland	" "	907	152	6 854
Bremen	" "	35 003	25 973	22 796
Hamburg	" "	12 455	20 083	5 440
Preußische Zollausschlüsse	" "	1 064	2 592	1 294

			1874	1873	1872
4. Sirup und Melasse . . .	Ztr. brutto		249 691	147 942	162 961
Davon an den Grenzstrecken:					
Ostsee	"	"	104 209	53 122	36 190
Oesterreich	"	"	1 664	2 100	743
Schweiz	"	"	4 919	3 517	5 810
Frankreich	"	"	9 253	14	255
Belgien	"	"	75	6 563	652
Niederlande	"	"	35 549	51 898	81 183
Nordsee	"	"	34 184	15 009	122
Bremen	"	"	3 595	1 939	1 608
Hamburg	"	"	52 529	12 138	35 408

(Ueber diese Zahlen siehe die Bemerkung oben S. 14.)

Zusammenstellung der Production, der Einfuhr und Ausfuhr von Zucker und der vom Zucker erhobenen Abgaben 1. Septbr. 1873/74. (Statistik des Deutschen Reiches Bd. VIII. H. 4.)

Verwaltungsbezirke.	Produktion an Rübenzucker auf Rohzucker reduzirt	Einfuhr von Zucker auf Rohzucker reduzirt [1])	Produktion und Einfuhr zusammen (Sp. 2 u. 3)	Ausfuhr von Zucker auf Rohzucker reduzirt [2])	Nach Abzug der Sp. 5 von Sp. 4 bleiben für den inländischen Verbrauch	Abgabenertrag.				
						Rübenzucker-Steuer	Eingangszoll vom Zucker	Zusammen Steuer und Zoll	Ausfuhrvergütungen	Netto-Einnahme
	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
I. Preußen.										
1. Provinz Preußen {Ostpreußen . .	—	1 601	1601	726	875	—	7 278	7 278	984	6 294
Westpreußen . .	19 772	2 727	22 499	1 459	21 040	66 581	12 328	78 909	—	78 909
2. Provinz Brandenburg {H.-St.-A. Berlin	—	14 712	14 712	—	14 712	—	62 850	62 850	—	62 850
R.-B. Potsdam .	66 871	280	67 151	—	67 151	211 479	1 273	212 752	70	212 682
" Frankfurt	159 415	375	159 790	—	159 790	537 461	1 704	539 165	40	539 125
3. Provinz Pommern . . .	96 023	24 056	120 079	59 702	60 377	317 304	99 599	416 903	148 301	268 602
4. " Posen	—	40	40	341	— 301	—	186	186	—	186
5. " Schlesien	556 880	2 996	559 876	1 366	558 510	1 872 603	13 463	1 886 066	114	1 885 952
6. " Sachsen	2 889 271	6 938	2 896 209	—	2 896 209	9 159 214	30 951	9 190 165	622 681	8 567 484
Dazu die Fürstl. Schwarzb. Unterherrschaften	21 370	—	21 370	—	21 370	72 206	—	72 206	—	72 206
7. Provinz Schleswig-Holstein	21 957	34 021	55 978	242 865	— 186887	72 938	148 552	221 490	112 955	108 535
8. " Hannover . . .	297 549	15 650	313 199	104 368	208 831	956 777	70 440	1 027 217	51 762	975 455
9. " Westfalen . . .	8 721	317	9 038	—	9 038	33 070	1 436	34 506	—	34 506
10. " Hessen-Nassau . .	12 185	4 009	16 194	—	16 194	30 160	18 042	48 202	—	48 202
11. " Rheinland . . .	217 770	38 160	255 930	25 841	230 089	687 142	163 147	850 289	—	850 289
Summe I.	*4 367 784*	*145 882*	*4 513 666*	*436 668*	*4 076 998*	*14 016 935*	*631 249*	*14 648 184*	*936 907*	*13 711 277*
II. Bayern	19 200	56 581	75 781	3 460	72 321	62 836	233 397	296 233	—	296 233
III. Sachsen	—	18 093	18 093	29	18 064	—	79 415	79 415	239	79 176
IV. Württemberg	121 837	36 435	158 272	370	157 902	409 479	148 212	557 691	278	557 413
V. Baden	51 101	39 680	90 781	1 262	89 519	176 922	167 559	344 481	2 932	341 549
VI. Hessen	—	13 947	13 947	—	13 947	—	59 636	59 636	—	59 636
VII. Mecklenburg	8 464	2 355	10 819	24	10 795	28 213	11 702	38 915	1 000	37 915
VIII. Thüringen (einschl. der großh. sächs. Aemter Allstedt u. Oldisleben)	94 928	1 477	96 405	—	96 405	303 320	6 718	310 038	—	310 038
IX. Oldenburg	—	1 631	1 631	64	1 567	—	7 401	7 401	—	7 401
X. Braunschweig	524 926	2 431	527 357	—	527 357	1 696 475	11 044	1 707 519	232 642	1 474 877
XI. Anhalt	618 702	72	618 774	—	618 774	2 079 343	330	2 079 673	—	2 079 673
XII. Elsaß-Lothringen . . .	—	270 285	270 285	7 127	263 158	—	1 213 332	1 213 332	—	1 213 332
XIII. Luxemburg	13 871	5 334	19 205	7 928	11 277	46 551	23 997	70 548	24 525	46 023
Hauptsumme für 1873/74	*5 820 813*	*594 203*	*6 415 016*	*456 932*	*5 958 084*	*18 820 074*	*2 592 992*	*21 413 066*	*1 198 523*	*20 214 543*
Die Statistik für 1872/73 weist nach	5 251 021	548 827	5 799 848	369 443	5 430 405	16 968 271	2 375 823	19 344 094	1 067 050	18 277 044
Mithin 1873/74 {mehr	569 792	45 376	615 168	87 489	527 679	1 851 803	217 169	2 068 972	131 473	1 937 499
weniger	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Zu Spalte 3 und 5. Bei Reduktion der Zuckerfabrikate auf Rohzucker sind folgende Verhältnißzahlen zu Grunde gelegt: 1 Ztr. Rohzucker = 1 Ztr. Rübenzucker; 1 Ztr. Rohzucker = 90 Pfd. raffinirtem rc. Zucker; 1 Ztr. Rohzucker = 182 Pfd. Syrup; 1 Ztr. Rohzucker = 90 Pfd. Kandis- rc. Zucker; 1 Ztr. Rohzucker = 90 Pfd. anderem harten Zucker; 1 Ztr. Rohzucker = 90 Pfd. Zucker ohne Ausfuhrvergütung; 1 Ztr. Rohzucker = 666 Pfd. Melasse (bei der Ausfuhr).

Nachweisung der im Betrieb gewesenen Zuckerraffinerien und des in denselben verarbeiteten Rohzuckers (a. a. O.).

Verwaltungsbezirke.	Zahl der Zucker-Raffinerien	Menge des verarbeiteten Rohzuckers.		
		Kolonial-Zucker Ztr.	Rüben-Zucker Ztr.	Zusammen Ztr.
1.	2.	3.	4.	5.
I. Preußen.				
1. Provinz Brandenburg:				
H.-St.-A. Berlin	1	7 389	—	7 389
Regbz. Potsdam	4	—	166 425	166 425
„ Frankfurt	6	—	72 952	72 952
2. Prov. Pommern	1	—	215 742	215 742
3. „ Schlesien	1	—	45 000	45 000
4. „ Sachsen	16	—	1 245 866	1 245 866
5. „ Schleswig-Holstein .	7	1 773	395 001	396 774
6. „ Hannover	4	120	34 065	34 185
7. „ Westfalen	2	—	37 460	37 460
8. „ Hessen-Nassau . . .	2	—	12 500	12 500
9. „ Rheinland [1]) . . .	10	8 286	133 925	142 211
Zusammen Preußen	*54*	*17 568*	*2 358 936*	*2 376 504*
II. Bayern	5	—	162 306	162 306
III. Sachsen	1	—	15 000	15 000
IV. Württemberg	4	—	163 974	163 974
V. Baden	2	—	178 746	178 746
VI. Mecklenburg	1	—	28 435	28 435
VII. Braunschweig	5	—	367 371	367 371
VIII. Anhalt	2	—	178 317	178 317
Hauptsumme	*74*	*17 568*	*3 453 085*	*3 470 653*
Die Statistik des Vorjahrs weist nach	73	22 590	3 163 864	3 186 454
Mithin in der Kampagne 1873/74 mehr . .	1	—	289 221	284 199
Mithin in der Kampagne 1873/74 weniger .	—	5 022	—	—

[1]) Hierzu nach d. Wochenschrift für Zuckerfabrikation Nr. 22 noch eine Raffinerie mit Verarbeitung von 20 000 bis 30 000 Ztr. Rohzucker.

Nach F. O. Licht[1]) erfolgte in Deutschland die Saftgewinnung

	in den Kampagnen		
	1873/74	1872/73	1871/72
mittelst Pressen in	214	220	216
„ Diffusion in	80	63	52
„ Mazerirens in	31	26	25
„ Ausschleuderns in	12	15	18

Fabriken.

	in Fabriken mit Diffusionsverfahren		in anderen Fabriken	
Aus 100 Pfd. versteuerter Rüben wurden gewonnen:	1873/74	1872/73	1873/74	1872/73
Füllmasse	12,04 Pfd.	11,90 Pfd.	11,54 Pfd.	11,61 Pfd.
Rohzucker	8,55 „	8,39 „	8,13 „	8,21 „
Melasse	3,36 „	3,18 „	2,86 „	2,71 „
Aus 100 Pfd. Füllmasse wurden erzielt:				
Rohzucker aller Produkte .	71,04 „	70,46 „	70,46 „	70,71 „
Melasse	27,88 „	26,69 „	24,81 „	24,03 „
Zur Darstellung von 1 Ztr. Rohzucker waren an Rüben erforderlich	11,69 Ztr.	11,92 Ztr.	12,30 Ztr.	12,18 Ztr.

Geerntete Rüben, nach amtlichen Ermittelungen[2]).

In den Kampagnen	1873/74	1872/73	1871/72
wurde von den zur Zuckerfabrikation verwendeten Rüben von den Fabrikanten selbst geerntet. . . .	68,6 Proz.	66,4 Proz.	66,8 Proz.
zugekauft	31,4 „	33,6 „	33,2 „

---

1) Beilage zum Monatsbericht von Licht Nr. 9.

2) A. a. O.

An selbst gebauten Rüben wurden vom Hektar gewonnen (Steuergewicht):

		1873/74	1872/73	1871/72
in der Provinz Sachsen . . .	Ztr.	556,8	510,9	427,8
im Herzogthum Anhalt . . .	„	553,4	495,5	418,7
„ „ Braunschweig .	„	589,1	568,4	416,5
in der Provinz Hannover . . .	„	627,2	590,8	368,3
„ „ „ Schlesien . . .	„	363,3	480,2	282,7
„ „ „ Brandenburg .	„	602,0	452,5	339,5
„ „ „ Pommern . .	„	466,2	456,1	247,1
„ „ „ Rheinland . .	„	488,1	420,9	414,4
in Württemberg und Baden . .	„	421,3	483,7	448,5
Im Durchschnitt	„	544,8	508,8	408,3

Rübenernte des preußischen Staates.

1. Preußen	0,81
2. Brandenburg	1,08
3. Pommern	1,03
4. Posen	1,13
5. Schlesien	1,16
6. Sachsen	1,04
7. Schleswig-Holstein	1,00
8. Hannover	0,92
9. Westfalen	1,02
10. Hessen-Nassau	0,98
11. Rheinprovinz	0,84
12. Hohenzollern	0,90
Durchschnitt für den Staat	0,99

Schweden[1]).

Landskrona wird in der Kampagne 1875—76 250 000 Zentner, Arlöf (bei Malmoe) 230 000 Zentner und Wadstena (am Wettern-See) 70 000 Zentner Rüben verarbeiten. Die erstgenannte Fabrik arbeitet hauptsächlich Rüben eigener Produktion; die beiden anderen größtentheils Kaufrüben.

Die Rübenzuckerfabrikation wurde 1839 in Landskrona (in Schonen) begonnen, aber nur in sehr kleinem Maßstab betrieben. Die Ausbeute war klein: 3 bis 4 Proz. Rohzucker und etwa 3 Proz. Melasse. In Folge dessen wurde die Fabrikation nach 6 bis 7 Jahren eingestellt, um erst 1854 wieder aufgenommen zu werden. Die Fabrik arbeitete dann 3 Jahre mit Mazeration unter Franz Schatten als technischem Direktor. Es zeigte sich, daß Mazeration für die oft unreifen Rüben nicht paßte; es wurden nur gegen 9 Proz. einer schlechten Füllmasse gewonnen. Nachdem Pressen aufgestellt waren, wurde die Ausbeute größer und besser.

Die Fabrik in Arlöf (bei Malmoe) wurde 1870 gebaut und arbeitet mit Diffusion. Wadstena (am Wettern-See in Ostgothland) wurde ein paar Jahre später gebaut und mit Pressen eingerichtet. Diese Fabriken arbeiten hauptsächlich nur Rohzucker. Ausnahmsweise wird Saftmelis mit starkem Einwurf nach dreimaliger Filtration dargestellt. Außer obigen drei Fabriken arbeiteten vor ein paar Jahren noch die Fabriken in Stockholm, Halmstadt und Ljung, die hauptsächlich wegen Mangel an geeignetem Rohmaterial den Betrieb einstellen mußten. Die Rübe hat in Schweden keine so lange Wachsperiode, als in Deutschland. In dem kälteren Klima ist ein besonders passender und gut kultivirter Boden, der hier nur ausnahmsweise gefunden wird, erforderlich, um die Rüben zur Reife zu bringen, die übrigens in passendem Boden, wenn auf demselben ein paar Mal Rüben gebaut sind, sehr gut werden. Polarisationen mit 16 Proz. bei Quotient bis 85 sind nicht selten, im Durchschnitt kann der Gehalt an Zucker zu 11½ bis 12 Proz. angenommen werden, der in den Mieten leider sehr schnell abnimmt. Es ist keine Seltenheit, daß im October 12 Proz. polarisirende Rüben Ende Januar 9 Proz. zeigen, wahrscheinlich, weil die Rüben nicht ganz reif werden.

---

[1]) Wochenschrift für Zuckerfabrikation Nr. 5.

Oesterreich-Ungarn.

Nachweisung der in der Kampagne 1874/75 zur Erzeugung von Zucker angemeldeten Rübenmengen, nebst der hierfür vorgeschriebenen Zucker-Steuer sowie der in derselben Zeitperiode stattgehabten Zucker-Ausfuhr, verglichen mit den Ergebnissen der letzten 5 Kampagnen.

(Unter Benutzung authentischer Quellen von der Redaktion des „Marktbericht" zusammengestellt.)

Im Monate	Menge der angemeldeten Rüben (Wiener Zentner) in:							Vorgeschriebene Rübensteuer (Gulden Oest. W. B.-V.) in:			Export (Zoll-Zentner)		
	Nieder-Oesterreich	Böhmen	Mähren	Schlesien	Galizien	Ungarn	Total	Nieder-Oesterreich Böhmen Mähren Schlesien Galizien	Ungarn	Total	Raff. Zucker	Rohzucker	Total auf Rohzucker reduzirt
September 1874	140 596	1 819 400	1 636 248	183 204	—	—	3 779 448	1 547 806	—	1 547 806	15 925	44	19 154
Oktober "	90 240	4 854 814	1 336 809	362 228	99 720	—	6 743 811	2 761 591	—	2 761 591	28 573	47 855	82 143
November "	93 148	3 034 015	1 236 237	279 682	125 794	—	4 768 976	1 952 892	—	1 952 892	60 595	218 174	290 888
Dezember "	48 808	1 364 388	828 934	268 487	61 947	—	2 572 573	1 053 450	—	1 053 450	74 718	99 645	189 307
Januar 1875	18 200	196 124	180 106	167 649	15 210	—	577 309	236 408	—	236 408	69 544	75 622	159 075
Februar "	—	—	11 568	70 090	—	—	81 658	33 439	—	33 439	79 949	43 738	139 677
März "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83 710	26 661	127 093
April "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63 558	8 053	84 323
Mai "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45 011	5 898	59 911
Juni "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32 287	1 546	40 290
Juli "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33 237	704	40 588
August "	—	61 703	69 768	—	—	—	131 471	53 745	—	53 745	19 596	27	23 542
Total	391 092	11 330 464	5 299 679	1 331 340	302 671	fehlt	18 655 246 *	7 639 331	fehlt	7 639 331 *	606 703	527 967	1 256 011
Gegen 1873/74	473 612	18 637 624	6 173 226	1 307 771	453 014	1 824 378	28 878 625	10 964 474	861 323	11 825 797	558 057	973 288	1 642 965
" 1872/73	799 036	22 018 103	8 356 034	1 669 013	430 370	3 189 790	36 462 346	13 633 016	1 298 314	14 931 330	466 916	910 526	1 470 825
" 1871/72	728 361	15 946 449	6 728 127	1 442 647	374 654	3 554 875	28 775 113	10 345 205	1 438 204	11 783 409	424 549	793 680	1 303 139
" 1870/71	943 293	17 269 676	8 036 384	1 754 120	584 927	4 515 481	33 103 881	11 716 951	1 849 088	13 566 039	739 525	801 741	1 689 171
1869/70	567 282	13 284 282	6 671 720	1 663 892	379 107	2 718 924	25 285 207	9 244 961	1 099 538	10 344 499	298 876	725 293	1 083 944

* Ohne Ungarn, für welches die Ziffern pro 1874/75 noch nicht bekannt sind.

Die Zucker-Einfuhr war in den vorstehend angeführten Kampagnen gleich Null.

Frankreich.

Nach offiziellen Angaben haben in Frankreich, einschließlich des raffinirten Zuckers in Rohzucker ausgedrückt, betragen

im Kalenderjahre	1875	1874	1873	1872	1871
	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.
Produktion	473 001	432 278	415 649	375 589	332 936
Einfuhr	230 968	164 000	192 064	196 795	170 470
Bestände am 1. Januar	178 349	198 797	153 261	83 199	115 943
zusammen	882 318	795 075	760 974	655 583	619 349
Vorräthe ult. Dezember	215 216	178 349	197 269	153 261	83 199
Ablieferungen	667 102	616 726	563 705	502 322	536 150
Ausfuhr	389 271	366 394	287 791	293 969	226 123
Konsumtion, 12 Monate	277 831	250 332	275 914	208 353	310 027

(Licht, Monatsbericht 1876, Nr. 6.)

In Frankreich befanden sich[1]) in der Kampagne 1874 bis 1875 555 Zuckerfabriken in Thätigkeit[2]), welche annähernd 435 Millionen Kilogramm Zucker erzeugten. Unter den 555 Fabriken waren 59 Zentralfabriken. Diese waren mit zusammen 145 Reibereien verbunden. (Letztere sind bei den 555 Fabriken nicht mitgezählt.) Die Fabriken vertheilten sich auf die einzelnen Departements wie folgt:

Aisne 92; Nord 173; Pas de Calais 103; Somme 69; Oise 40; Ardennes 13; Aube 1; Cher 1; Cote-d'Or 4; Eure 4; Haute-Marne 1; Haute-Saone 3; Indre-et-Loire 1; Isere 1; Loiret 1; Marne 6; Meurthe-et-Moselle 2; Meuse 1; Nievre 1; Puy-de-Dome 5; Saone-et-Loire 4; Seine inferieure 1; Seine-et-Marne 14; Seine-et-Oise 9; Deux-Sevres 1; Eure-et-Loire 2; Yonne 1.

Melisfabriken (Fabriques raffineries) werden 17 namhaft gemacht, aber nicht angegeben, wie viele davon in Thätigkeit gewesen sind.

Von Raffinerien werden 39 genannt, von denen 12 in Paris und 8 in Nantes, 5 in Bordeaux.

---

[1]) Liste générale de fabriques de Sucre. Paris 1875.

[2]) Nach der folgenden Uebersicht nur 519.

Nach der Sucrerie indigène[1]) betrug

	Kampagne 1874 bis 1875	Kampagne 1873 bis 1874
die Zahl der Fabriken	519	514
die Menge des geschiedenen Saftes	77 298 018 Hekt.	65 432 394 Hekt.
Mittlere Dichtigkeit des Saftes[2]) .	3,8 „	3,9 „
Für die Steuer vorgeschriebener Zucker unter Nr. 13		
a) nach dem Saft allein . .	409 692 264 Kil.	352 180 459 Kil.
b) im Ganzen	491 427 663 „	434 356 294 „
Vorräthe in den Fabriken:		
Fertiger Zucker	6 751 798 „	9 742 922 „
In Arbeit begriffen	8 875 770 „	5 448 520 „

England.

Nach den Board of trade returns haben in England einschließlich der raffinirten Zucker und Molassen in Rohzucker ausgedrückt, betragen:

in den 12 Monaten	1875	1874	1873	1872	1871
	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.
Einfuhr	1 008 797	886 311	875 942	823 813	723 996
Bestände am 1. Januar	162 287	184 068	159 797	104 364	134 444
zusammen	1 171 084	1 070 379	1 035 739	928 177	858 440
Vorräthe ult. Dezember	138 607	162 287	184 068	159 797	104 364
Ablieferungen . . .	1 032 477	908 092	851 671	768 380	754 076
Ausfuhr	103 909	87 951	54 026	52 971	67 919
Konsumtion, 12 Monate	928 568	820 141	797 645	715 409	686 157

Italien.

Ueber die Verhältnisse der Zuckerfabrikation in Italien bemerkte J. Weinzierl aus eigener Anschauung, daß Rüben, wie die früher (Jahresbericht 14, 93) beschriebenen salzhaltigen, auch dort zu den Ausnahmen gehören, und daß im Ganzen Boden und Klima, einige Gegenden ausgenommen, der Rübenkultur nicht ungünstig sind. In der Kampagne 1873/74 verarbeitete der Genannte im regelmäßigen Betriebe Rüben von folgender Zusammensetzung:

---

1) X, Nr. 4, 20. Septbr. 1875.

2) d. h. 1,038 und 1,039 spezifisches Gewicht.

	Kampagne-Durchschnitt.	Beste Rübe.	Schlechteste Rübe.
Brix	16,0	16,70	12,40
Zucker	13,0	14,53	9,70
Nichtzucker	3,0	2,17	2,70
Quotient	81,3	87,0	78,2
Nichtzucker auf 100 Zucker.	23,1	14,9	27,8

und erzielte daraus Pile von 99,2 bis 99,6 Proz. Polarisation und zentrifugirten ungedeckten Rohzucker von der Zusammensetzung:

Zucker	95,10	Proz.
Wasser	1,93	"
Asche	1,06	"
Organ. N.-Z.	1,91	"

Raffinationswerth nach Scheibler 92,0 Proz.

Resultate, welche mit Rücksicht auf die mangelhafte Fabrikeinrichtung, namentlich auf die sehr schwache Filtration, gewiß nicht zu Ungunsten der italienischen Rüben sprechen.

Aus dem Klima erwachsen für die Fabrikation keinerlei Schwierigkeiten, welche nicht durch umsichtige Leitung und mit bekannten Mitteln überwunden werden könnten. Nur die Aufbewahrung größerer Rübenmengen muß noch eingehenden Studien unterworfen werden; dagegen genießt man, bei zweckmäßiger Zeiteintheilung, den Vortheil, einen großen Theil derselben frisch vom Felde weg verarbeiten zu können. Die Brennmaterialpreise sind in Folge der sich mehrenden Aufschließung reicher Kohlen- und Lignitlager nicht hoch, Arbeitskräfte in vielen Gegenden sehr billig und die Zuckerpreise recht günstig.

Die Zuckerfabrikation in Italien kann demnach als vollkommen lebensfähig und gewinnbringend angesehen werden, sobald derselben ihre natürliche landwirthschaftliche Grundlage gesichert und wenn die Verwaltung möglichst vereinfacht und von sachverständigen, mit den Verhältnissen des Landes vertrauten Personen geleitet wird.

Holland[1]).

In der Kampagne 1873—74 arbeiteten in Holland 32 Rübenzuckerfabriken, welche 25 565 000 Kil. Rohzucker erzeugten. Von den 32 Fabriken arbeiteten sechs mit Diffusion, eine mit Walzenpressen, die übrigen mit hidraulischen Pressen.

---

[1]) Wochenschrift f. Zuckerfabrikation Nr. 5.

Dänemark[1]).

In Dänemark bestehen drei Raffinerien — eine von zirka 4 Millionen Pfund und zwei andere Raffinerien mit etwa 11 bis 12 Millionen und 9 Millionen Pfund Verarbeitung —, welche letzteren einer Aktien-Gesellschaft „De Danske Sukker Fabrihker" gehören, die auch die Rüben-Zuckerfabrik „Odense" — auf der Insel Fyen — betreibt. Eine zweite Rüben-Zuckerfabrik „Lolland" — auf Lolland —, Aktien-Gesellschaft, hatte früher nur die Kopenhagener Raffinerie als Käufer für ihre Produktion und deshalb im Jahre 1875 eine ursprüngliche Rüben-Zuckerfabrik in Schweden gekauft, um zu raffiniren. Die Fabrik Lolland ist auf 1800 Zentner Rüben täglich, die auf Fyen auf 2000 Zentner Verarbeitung eingerichtet.

Die Raffinerien verarbeiteten an Rübenzucker nur das aus diesen beiden Fabriken produzirte Quantum — dieses Jahr wird die Produktion von Lolland nach Schweden gehen — übrigens werden nur Kolonialzucker verarbeitet.

Die Steuern betragen:

Einfuhr:		Rückzoll beim Ausführen:	
Sirup	4 Oere	Sirup	4 Oere
Nr. 7—8 . . .	$8^1/_5$ „	Farin.	9 „
„ 10—18 . . .	9 „	Brod-, Kandis-, gemahl. Zucker. . .	10 „
„ 19—20 } Kandis- u. Brodzucker }	13 „		

Das Verhältniß zwischen Oere und Pfennige ist = 8 zu 9 oder 800 Oere = 900 Pfennige. — Leider wird für 19 bis 20 der Zoll von 13 Oere auf 12 Oere zu Neujahr heruntergesetzt ohne die anderen Positionen zu verändern.

Der dänische Konsum umfaßt großentheils Kandis, wenig Brodgut. — In den beiden Raffinerien werden etwa $5^1/_2$ Millionen Pfund Kandis produzirt; aus dem Kandisstürzel werden unter Zusatz von Rohzucker Brode dargestellt.

Weißer Kandis ist unverkäuflich, — wenig hellgelb — am meisten

---

[1]) Wochenschrift für Zuckerfabrikation Nr. 6.

gelb und braun — bilden die Fabrikate; die etwa 30 bis 35 Proz. Brodproduktion werden hauptsächlich nach Schweden ausgeführt.

Der dänische Konsum beträgt etwa 25 Pfund pro Kopf der Bevölkerung, wozu etwa 11 bis 12 Millionen Pfund schottischer Farine jährlich eingeführt werden, auch Muskovados aus den dänischen Kolonien und Demararazucker werden verbraucht.

Die im Jahre 1872 entstandene Rübenzuckerindustrie genießt einen Schutz von 4 Proz. der Zuckersteuer.

Nordamerika.

In den Vereinigten Staaten bestehen: 16 Raffinerien in New-York, 8 in Philadelphia, 5 in Boston, 2 in Baltimore, 1 in St. Louis und 1 in Providence; sieben derselben arbeiten nur sehr geringe indische Zucker und kristallisirbare, Zucker haltende Sirupe, die von einem großen Theil der indischen Rohzuckerfabriken geliefert werden, und die für die amerikanische Raffinerie ein vortheilhaftes Rohmaterial für Erzeugung heller Sirupe (*treacle*) liefern, welche in großen Mengen zu Mehlspeisen und Buchweizenkuchen verzehrt werden.

Die Leistungsfähigkeit obiger 33 Raffinerien beträgt 20 Millionen Zentner, während der amerikanische Konsum sich im vorigen Jahre nur auf 13 Millionen Zentner belief. Die amerikanischen Raffinerien werden also mit Hülfe eines den Export prämiirenden Zuckersteuergesetzes große Quantitäten raffinirter Zucker exportiren [1]).

---

[1]) Wochenschrift für Zuckerfabrikation 1876, 19.

Kolonien.

Die Zuckerausfuhren haben betragen von:

Havana und Matanzas.

Seit 1. Januar bis 31. Dezember	1875	1874	1873	
nach den Verein. Staaten von Nordamerika	232 529	260 431	224 356	Tons.
„ Großbritannien	141 705	90 740	176 912	„
„ dem Norden Europas	5 515	3 169	9 704	„
„ Frankreich	16 434	8 859	12 451	„
„ Spanien	38 997	36 402	50 331	„
„ dem Süden Europas	1 840	—	739	„
„ anderen Häfen	1 187	2 124	3 224	„
Summe	438 207	401 725	477 717	Tons.
Vorräthe in Havana u. Matanzas	8 006	13 055	9 307	Tons.

Schätzung der Kuba-Ernte in 1874/75
unter Vergleichung mit den zwei vorhergegangenen Jahren; zusammengestellt von den Herren Lueder u. Co. in Matanzas[1]).

	Ausfuhr bis 1. Juli †)	Vorräthe einschließlich der aus dieser Saison noch zu erwartenden Zufuhren	Schätzung der Ernte 1875	Gesammt-Ausfuhr in den Jahren 1874	1873
Zucker in Kisten, einschließlich der Säcke.					
Havana . .	503 683	433 713	937 396	878 578	1 150 099
Matanzas . .	113 409	75 720	189 129	167 283	205 626
Kardenas . .	18 980	—	18 980	39 706	52 294
zus. Kisten	636 072	509 433	1 145 505	1 085 567	1 408 019
Zucker in Oxhoften (Fässern) einschließlich der Melados.					
Havana . .	63 811	22 196	86 007	66 271	59 531
Matanzas . .	160 678	23 263	183 941	158 308	162 786
Kardenas . .	130 808	14 092	144 900	130 320	154 373
Sagua . . .	90 423	11 066	101 489	113 019	123 000
Kaibarien . .	51 482	7 356	58 838	50 141	57 486
Zienfuegos .	75 629	12 350	87 979	90 942	96 386
Trinidad . .	17 048	3 500	20 548	21 320	24 549
St. Jago und Guatanamo	Angaben fehlen.		25 000	32 839	35 971
zus. Fässer	589 879	93 823	708 702	663 160	714 082
oder die Fässer zu $3^1/_2$ auf Kisten reduz.			2 480 457	2 321 060	2 499 287
Hierzu die Ernte in Kisten wie oben .			1 145 505	1 085 567	1 408 019
Ueberhaupt in Kisten ausgedrückt			3 625 962	3 406 627	3 907 306
oder in Tons			679 868	638 742	732 619
Mehr in 1875 gegen 1874 219 335 Kisten oder 41 126 Tons = $6^3/_8$ Proz.					
Molassen in Oxhoften (Fässern).					
Havana . .	12 806	1 000	13 806	13 769	29 970
Matanzas . .	89 126	2 500	91 626	75 707	86 278
Kardenas . .	74 841	1 400	76 241	71 511	83 750
Sagua . . .	29 632	1 088	30 720	34 591	40 458
Kaibarien . .	9 020	1 013	10 033	9 152	7 996
Zienfuegos .	34 597	1 000	35 597	34 735	37 781
Trinidad . .	8 280	800	9 080	8 437	8 512
zus. Fässer	258 302	8 801	267 103	247 902	294 745

Mehr in 1875 gegen 1874 19 201 Fässer oder etwa 8 Proz.

†) Ausfuhr nach Europa ungefähr 20 000 Tons mehr als gleichzeitig 1874.

[1]) Licht'scher Bericht vom 8. August 1875.

Stärkezuckerfabrikation[1]).

Die Anzahl der thätigen Stärkezuckerfabriken im Deutschen Reiche betrug im Jahre 1874 47. Eine Fabrik arbeitete nicht. Es ist somit gegen 1873 eine Verminderung um 4 Fabriken eingetreten. Dagegen ist die Erzeugung von Stärkezucker gestiegen.

Die Menge des gewonnenen Stärkezuckers betrug:

	1874	1873
Stärkezucker in fester Form . .	224 848	202 610
Stärkezuckersirup	296 660	295 658
Außerdem Farbe (Kouleur) . .	26 120	28 995

Von der gesammten Stärkezuckergewinnung des Jahres 1874 entfielen auf die 39 preußischen Fabriken (einschließlich eine unthätige) 156 805 Zentner Zucker in fester Form, 269 597 Zentner Sirup und 26 120 Zentner Farbe.

Der durchschnittliche Verkaufspreis betrug für den Zentner:

	1874	1873	
Stärkezucker in fester Form .	16,70	19,30	Mark
Stärkezuckersirup	16,20	18,10	„
Farbe (Kouleur)	19,90	21,00	„

Nähere Angaben enthält die folgende Tabelle.

---

[1]) Dtsch. Ind. Ztg. 1875, Nr. 31.

Uebersicht über die Produktion von Stärkezucker im Deutschen Zollgebiet in dem Jahre 1874.

(Statistik des Deutschen Reiches Band VIII, Heft 3.)

Ordnungs-Nr.	Staaten[1]) beziehungsweise größere Verwaltungsbezirke	Zahl der Stärkezucker-Fabriken	Menge der zu Stärkezucker verarbeiteten Stärke: Selbstfabrizirte Stärke nasse Ztr.	Selbstfabrizirte Stärke trockene Ztr.	Angekaufte Stärke nasse Ztr.	Angekaufte Stärke trockene Ztr.	Menge des gewonnenen Stärkezuckers: Stärkezucker in fester Form Ztr.	Stärkezucker-Sirup Ztr.	Außerdem Farbe Ztr.	Durchschnittlicher Verkaufspreis für einen Zentner: Stärkezucker in fester Form Thlr.	Stärkezucker-Sirup Thlr.	Farbe Thlr.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1.	Königreich Preußen.											
	a) Provinz Brandenburg.											
	Verwaltungs-Bezirk des Hpt.-Steueramts für inländische Gegenstände Berlin	1	—	—	12 700	—	—	7 800	—	—	5	—
	Regierungsbezirk Potsdam	7 (darunter 1 inaktiv)	76 480	12 000	80 370	—	34 000	45 743	—	6	$5\frac{11}{30}$	—
	" Frankfurt	11	56 907	20 214	360 599	—	71 150	159 743	22 000	$5\frac{3}{30}$	$5\frac{8}{30}$	$6\frac{20}{30}$
	Summa a) Prov. Brandenburg	19 (darunter 1 inaktiv)	133 387	32 214	453 669	—	105 150	213 286	22 000	$5\frac{12}{30}$	$5\frac{7}{30}$	$6\frac{20}{30}$
	b) Provinz Pommern	4	9 248	—	6 000	—	150	7 879	—	7	$5\frac{22}{30}$	—
	c) " Posen	1	3 243	—	—	—	—	1 883	—	—	$4\frac{10}{30}$	—
	d) " Schlesien	6	17 460	10 176	34 500	4 800	17 000	20 196	1 160	$5\frac{10}{30}$	$6\frac{4}{30}$	$6\frac{26}{30}$
	e) " Sachsen	6	22 231	—	23 500	—	400	26 353	2 960	$5\frac{10}{30}$	$5\frac{2}{30}$	$5\frac{5}{30}$
	f) " Rheinland	3	45 000	3 120	196	1 800	34 105	—	—	$5\frac{20}{30}$	—	—
	Zusammen Preußen	39 (darunter 1 inaktiv)	230 569	45 510	517 865	6 600	156 805	269 597	26 120	$5\frac{14}{30}$	$5\frac{9}{30}$	$6\frac{19}{30}$
2.	Königreich Bayern	1	—	—	—	—	600	—	—	$5\frac{13}{30}$	—	—
3.	Großherzogthum Baden	1[2])	.			—	7 951	—	—	$6\frac{4}{30}$	—	—
4.	" Hessen	3	5 750	4 000	600							
5.	Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin	1	2 000	—	3 500	—	—	2 700	—	—	$5\frac{10}{30}$	—
6.	Herzogthum Braunschweig	1	3 000	—	430	—	—	2 300	—	—	$4\frac{8}{30}$	—
7.	Elsaß-Lothringen	2	34 659	—	36 047	42 149	59 492	22 063	—	$5\frac{25}{30}$	$6\frac{22}{30}$	—
	Ueberhaupt im Jahre 1874	48 (darunter 1 inaktiv)	275 978	49 510	558 442	48 749	224 848	296 660	26 120	$5\frac{17}{30}$	$5\frac{12}{30}$	$6\frac{19}{30}$
	Im Jahre 1873	52 (darunter 2 inaktiv)	244 212	37 548	560 490	42 207	202 610	295 658	28 995	$6\frac{13}{30}$	$6\frac{1}{30}$	7
	Mithin in 1874 (+) weniger (—)	— 4 (darunter 1 inaktiv)	+ 31 766	+ 11 962	— 2 048	+ 6 542	+ 22 238	+ 1 002	— 2 875	— $\frac{26}{30}$	— $\frac{19}{30}$	— $\frac{11}{30}$

[1]) In den in Spalte 2 nicht aufgeführten Staaten des Deutschen Reichs, sowie in Luxemburg, hat eine Produktion von Stärkezucker nicht stattgefunden.

[2]) Die Direktion dieser Fabrik hat die Angabe der Betriebsresultate verweigert.

II.

Landwirthschaftliches.

1. Der Boden, Dünger, die Rübe, Rübenrückstände.

In einer Abhandlung[1]) über den Gebrauch der Kalidüngesalze und namentlich des Kainits kommt P. Wagner nach Maßgabe seiner Forschungsresultate bezüglich des Gebrauchs und der Wirkung des rohen Kainits zu folgenden Ergebnissen.

1. Das in Form von rohem Kainit in den Boden gebrachte Kali vertheilt sich gleichmäßiger und auf weitere Strecken im Boden, als die reineren Kalisalze, weshalb eine Kainitdüngung besonders für tiefer wurzelnde Pflanzen von Bedeutung ist.

2. Damit die im Kainit enthaltenen, auf die meisten Kulturpflanzen schädlich wirkenden Chlorverbindungen in tiefere, für den Haupttheil der Pflanzenwurzeln unerreichbare Bodenschichten hinuntersickern, muß das Ausstreuen des Kainits im Herbst, Winter oder zeitigsten Frühjahr geschehen und es muß der Boden einen durchlässigen Untergrund haben. Eine gleichzeitige Auswaschung des Kalis ist bei absorptionskräftigem Boden nicht zu befürchten, da das Absorptionsvermögen des Bodens im Stande ist, das Kali des Kainits in ganzer Menge zu absorbiren und dasselbe von den Chlorverbindungen, welche im Kainit enthalten sind oder durch Umsetzungsprozesse im Boden entstehen, vollständig zu trennen.

3. Wird eine bedeutende Kalibereicherung des Bodens bezweckt, so werden die kalireicheren Düngesalze den Vorzug verdienen, weil durch eine Kainitdüngung außer reinem Kalisalz eine zu große Menge von aus-

[1]) Zeitschr. **25**, 95.

zuwaschenden Chlorverbindungen in den Boden gebracht würde. Wird dagegen neben mäßiger Vermehrung des Kalis im Boden zugleich eine größere Vertheilung desselben, eine Düngung tieferer Bodenschichten, ein schnellerer Umsatz des im Boden ursprünglich vorhandenen oder durch Düngung hineingebrachten Kalivorrathes beabsichtigt, so kann eine Kainitdüngung von günstiger Wirkung begleitet sein, namentlich dann, wenn die speziellen Kulturverhältnisse derart sind, daß die im Kainit enthaltene Magnesia einen schätzbaren Beitrag für die Vermehrung des Nährstoffvorrathes im Boden liefert.

Durch geeignete Felddüngungsversuche bleiben noch mehre Fragen bezüglich der Wirkung und Anwendbarkeit des rohen Kainits zu lösen, namentlich die Frage: wie tief dringen die im Herbst ausgestreuten Chlorverbindungen während der Wintermonate in die verschiedenen Kulturböden von ungleicher Durchlässigkeit thatsächlich ein, und bis zu welcher Höhe können sie in Sommermonaten kapillarisch wieder gehoben werden?

Ueber die Resultate einiger nach dieser Richtung hin von uns unternommenen Versuche stellt der Verfasser Mittheilungen in Aussicht.

Im Verfolg seiner Untersuchungen über die Vertheilung der Mineralbestandtheile in den Pflanzen hat Peligot in den letzten Jahren Analysen von Rüben ausgeführt[1]), welche unter ähnlichen Verhältnissen gewachsen waren, wie die Pflanzen, die den Gegenstand seiner früheren Mittheilungen[2]) bildeten.

Der Verfasser verfuhr wie folgt: Mehre Rüben gleicher Herkunft wurden getrennt in dem gleichen Boden erzogen; sie erhielten dabei aber, unter sonst völlig gleichen Verhältnissen, Salze in weit größerer Menge, als sie gewöhnlich im Boden oder dem Dünger vorkommen. Es wurde dabei der Einfluß dieser vorherrschenden Bestandtheile auf die Zuckerbildung und die Natur der absorbirten Salze untersucht, und in Betreff der letzteren die Beziehungen zwischen der Asche der Wurzel und derjenigen der Blätter bei derselben Pflanze festgestellt.

Um eine solche Untersuchung mit Erfolg auszuführen, schien dem Verfasser vor allem nothwendig, die Gleichheit des Samens herzustellen; keine Mühe sollte gescheut werden, diese zu erreichen.

Man genügt dieser Bedingung nach dem Verfasser nicht, wenn man nur Samen von gleicher Herkunft und von demselben Felde anwendet: man muß einen weit umständlicheren und weiteren Weg einschlagen. Der Samen muß von demselben Samenträger genommen werden, welcher allein und

---

[1]) Journal des fabr. de sucre Nr. 43, 4. Febr. 1875; Zeitschr. **25**, 161.
[2]) S. Jahresbericht **11**, 38.

getrennt gewachsen und daher sicher vor der Vermischung mit dem Staube anderer Samenträger ist.

Diese Bedingung hat der Verfasser wenigstens in soweit erfüllt, als er die wesentlichsten Verschiedenheiten der Pflanzen als von der verschiedenen Behandlung, welcher sie unterworfen waren, mit Sicherheit nachweisen konnte. Er hat nämlich seit 1861 eine sehr kleine Zahl Rüben gebaut, welche alle aus etwa 20 Körnern herstammten, die von Vilmorin erhalten waren. Diese Rüben, welche unter sehr verschiedenen Verhältnissen, aber unter Ausschluß jeder anderen Abart gezogen und häufig untersucht wurden, haben ihren hohen Zuckergehalt bewahrt; sie enthalten zwischen 14 und 17 Proz. Zucker.

Die ins freie Land gesäeten Rüben wurden in Töpfe verpflanzt und dabei nur Wurzeln von gleicher Gestalt und gleichem Ansehen ausgewählt. Es waren vor zwei Jahren nur von einer Rübe der Samen geerntet und mit diesem die letzten Versuche angestellt worden.

Die ersten Versuche hatten den Zweck, den Einfluß zu ermitteln, welchen verschiedene Mineralstoffe auf Rüben ausübten, die einzeln, aber in Böden gleicher Beschaffenheit gezogen wurden. Töpfe von etwa 30 Liter Inhalt wurden mit gewöhnlicher Gartenerde gefüllt, welche ziemlich viel Kalk enthielt und deren Zusammensetzung dem Verfasser genau bekannt war. Vom 1. Juli bis 15. Oktober 1871 wurden sechs vor einigen Wochen verpflanzte Rüben mit verschiedenem Wasser in passenden Zwischenräumen begossen, nämlich 1. und 2. mit Seinewasser, worin auf das Liter 1 Gramm Kochsalz gelöst war, 3. und 4. ebenso mit 1 Gramm Chlorkalium auf das Liter und 5. und 6. mit Seinewasser ohne Zusatz. Jedes der ersteren beiden Paare hatte 3 Grm. der genannten Salze erhalten.

Nach einigen Wochen ist jedes Paar durch sein Aeußeres deutlich von den übrigen zu unterscheiden. Farbe, Größe, Steifigkeit der Blätter sind dieselben bei den gleich behandelten, aber verschieden bei den verschieden behandelten Rüben und dieselben Beobachtungen wurden im folgenden Jahre gemacht, so daß also die Gegenwart eines vorherrschenden Salzes hinreichend ist, um der Pflanze ein eigenthümliches Gepräge zu ertheilen. Die Rüben lieferten:

	Grm. Asche	d. frischen Rübe			
Nr. 1 (Kochsalz) . . .	560,2	entspr. 0,77	Proz.	mit 18,6	Proz. Chlor
„ 2 (Chlorkalium) . .	571,5	„ 0,97	„	„ 15,3	„ „
„ 3 (Wasser) . . .	721,8	„ 0,64	„	„ 8,0	„ „

Bei diesem Versuche haben die Chlormetalle der Entwickelung der Pflanze wenig geschadet, da der Boden hinreichend Nährstoffe enthielt. Die Rüben waren reich an Zucker, wovon sie etwa 15 Proz. enthielten. Dieses

Ergebniß stimmt mit anderen überein, welche Untersuchungen der Rüben aus den Bretagnischen Feldern ergaben, widerspricht aber der verbreiteten Ansicht, daß an Chloralkalien reiche Rüben zuckerarm seien. Beides ist nicht nothwendig vereinigt, die Zuckerbildung hängt vielmehr nach Peligot wahrscheinlich mit der Pflanzenart, die Aufnahme der Salze aber, nämlich der Chlorüre, mit der Beschaffenheit des Bodens und des Düngers zusammen.

In seinen Analysen berechnet der Verfasser das Chlor immer als Chlorkalium, da selbst in den mit Chlornatrium begossenen Rüben der Kaligehalt bei weitem größer ist als der Natrongehalt.

Diese Versuche wurden unter fast gleichen Umständen im Jahre 1872 fortgesetzt. Die Pflanzen wurden am 21. Juli bis 9. Oktober mit Seinewasser begossen, welches bei Nr. 3, 4, 5, 6 ein Gramm und bei 7, 8 und 9 2,5 Grm. Chlormetall enthielt.

Folgende Zusammensetzung dieser Wurzeln wurde erhalten:

	Gewicht der Rüben	Dichte des Saftes	Asche in 100 Saft	Chlorkalium in 100 löslichen Salzen	Zucker in 100 Saft
1 (Wasser)	680 Grm.	1080	0,83	7,1	15,3
3 (25 Grm. Kochsalz)	635 „	1081	1,07	16,3	15,0
5 (25 Grm. Chlorkal.)	650 „	1083	0,89	13,2	14,0
7 (75 Grm. Kochsalz)	682 „	1087	1,07	27,3	16,4
9 (75 Grm. Chlorkal.)	645 „	1090	1,20	26,8	15,8

Man sieht, daß um so mehr Chlorüre aufgenommen werden, je mehr davon zur Verfügung der Pflanze steht; doch hat die Aufnahme ihre Grenze, wie sie denn auch der vorhandenen Menge nicht proportional ist; denn es enthalten die zwei letzten Rüben etwa doppelt so viel wie die vorhergehenden, obwohl sie das Dreifache an Chloralkalien erhalten haben.

Die übrigen Wurzeln dienten dazu, um zu untersuchen, in welcher Weise die Salze an der Spitze und am Kopfe derselben Rübe vertheilt sind, welche in drei ziemlich gleiche Theile zerschnitten wurde; das Mittelstück wurde bei Seite gelegt. Die Asche wurde ausgewaschen und die löslichen und die unslöslichen Salze besonders bestimmt.

Erstere sind in der Spitze der Wurzel in reichlicherer Menge vorhanden; da die salz- und schwefelsauren Verbindungen löslich sind, so sollte man meinen, man müßte sie in größerer Menge in denjenigen Theilen der Wurzel finden, welche am meisten lösliche Salze liefert; aber es findet das Gegentheil statt, und die Unterschiede sind sogar sehr erheblich, wie folgende Zahlen beweisen, wobei A den Gehalt von 100 löslichen Salzen an Chlorkalium und B an schwefelsaurem Kali bedeutet:

	Nr. 2		Nr. 4		Nr. 6		Nr. 8	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Oberer Theil (Kopf)	14,0	16,9	41,9	15,2	40,7	15,6	49,1	unbest.
Unterer Theil . .	4,7	8,9	16,3	8,0	15,3	6,0	23,7	unbest.

Die salz= und die schwefelsauren Verbindungen, welche man auch in großer Menge in den Blättern findet, sammeln sich also im oberen Theile der Pflanzen an. Bekanntlich sind sie eine Hauptursache der Melassenbildung und die Fabrikanten werden also wohl thun, nur stark geköpfte Rüben zu verarbeiten, wenn sie die Köpfe als Viehfutter zu verwerthen in der Lage sind.

Der Verfasser hat auch die Mitte der Rüben mit den äußeren Theilen in Bezug auf die Vertheilung der Salze verglichen: Eine Rübe, deren Inneres 11,4 Proz. Trockensubstanz enthielt, hatte 14,0 Proz. am Umfange; diese zeigten 7,4, jene 9,7 Proz. Asche. Die Asche aus der Mitte enthielt etwa ein Drittel mehr Lösliches, als die vom Umfang; diese letztere enthielt also mehr Kalk= und Magnesiasalze.

Im weiteren Verfolg dieser Arbeit hat der Verfasser im folgenden Jahre (1873) die Rüben in einem sehr armen Boden gezogen, um den Einfluß der zugeführten Düngestoffe schärfer hervortreten zu lassen. Die Gartenerde wurde durch Erde aus Garches ersetzt. Dieselbe ist mager, sehr sandig, wenig durchdringbar für das Wasser und bekommt in der Trockenheit leicht Risse.

Die am 20. Oktober geernteten Rüben erhielten vom 3. Juli bis 7. September:

Nr. 1 und 2 24 Grm. Kochsalz im Verhältniß von 2 Grm. im Liter Seinewasser gelöst.
Nr. 3 und 4 ebenso Chlorkalium.
Nr. 5 36 Grm. salpetersaures Kali (4 Grm. im Liter).
Nr. 6 ebenso salpetersaures Natron.
Nr. 7 25 Grm. schwefelsaures Ammoniak.
Nr. 8 35 Grm. Chlorammonium.
Nr. 9 Seinewasser ohne Zusatz.
Nr. 10 42 Grm. sauren phosphorsauren Kalk (6 Grm. im Liter Wasser).
Nr. 11 24 Grm. Salzgemenge nach Jeannet (phosphorsauren Kalk, schwefelsaures Ammon und schwefelsaure Magnesia, Salpeter und Chlorkalium).

Im Monat August zeigt sich das Ansehen der Pflanzen sehr verschieden, die Blätter von 1 und 2 sind wenig entwickelt und beginnen gelb zu werden; dasselbe ist bei 3 und 4 der Fall. Wenn also die Chlor=

alkalien auch von den Pflanzen aufgenommen werden, so scheinen sie doch keinen günstigen Einfluß auf die Entwickelung zu haben; das Chlorkalium wirkt nicht besser als das Chlornatrium. Ganz anders verhält es sich mit den salpetersauren Alkalien, den Ammoniaksalzen und dem phosphorsauren Kalk; die Blätter der mit diesen Lösungen begossenen Pflanzen sind dunkelgrün, groß und zahlreich. Die Rübe, welche nur Seinewasser erhielt, ist wenig entwickelt, ihre Blätter sind gelb und klein.

Am 14. Oktober ist das allgemeine Aussehen dasselbe, am schönsten ist Nr. 10 mit phosphorsaurem Kalk; dann folgen Ammoniaksalze, das Salzgemisch und dann die salpetersauren Salze.

Am 28. Oktober wurde ein Theil der Rüben und der Blätter gewogen. Die Rübe 10 ist die schönste, die Wurzel wiegt 932 Grm. Nennt man dieses Gewicht 100, so ist das der übrigen Pflanzen folgendes:

	Wurzeln	Blätter
Nr. 1	13,4	8,9
„ 3	7,2	6,7
„ 5	36,7	21,5
„ 6	35,5	20,3
„ 7	34,3	82,9
„ 8	36,9	39,2
„ 9	6,3	7,8

Die Aschen dieser Rüben zeigten keine bedeutenden Unterschiede in ihrer Zusammensetzung, außer denen, die schon für die mit Chlorverbindungen begossenen Pflanzen angegeben worden sind. Der lösliche Antheil von der Rübe, welche schwefelsaures Ammoniak erhielt, enthielt 9 Proz. schwefelsaures Alkali, d. h. also etwa das Doppelte der normalen Menge. Die Rübe 10 mit phosphorsaurem Kalk lieferte eine Asche von folgender Zusammensetzung:

	Wurzel	Blätter
Kieselsäure	0,5	1,7
Kohlensaurer Kalk	5,3	27,7
Phosphorsaures Eisen	1,6	1,5
Dreibasisch-phosphorsaure Magnesia .	8,0	8,5
Dreibasisch-phosphorsaurer Kalk . .	29,8	5,9
Schwefelsaures Kali	5,4	6,4
Chlorkalium	4,8	6,5
Kohlensaures Kali und Natron . .	44,6	41,8
	100,0	100,0

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit derjenigen der anderen Rüben, so erkennt man, daß die Anwendung des löslichen phosphorsauren Kalkes nicht allein die Menge der aufgenommenen Kalksalze nicht vermehrt, sondern dieselbe sogar noch ganz bemerklich vermindert hat, denn die Asche der übrigen Wurzeln enthält 12 bis 20 Proz. kohlensauren Kalk. Das Verhältniß der Phosphorsäure ist ziemlich das gleiche für alle Rüben und jedenfalls bei der mit phosphorsaurem Kalk begossenen nicht größer.

Hieraus ergiebt sich eine ganz neue Betrachtungsweise für die Rolle der phosphorsauren Erde bei der Pflanzenerzeugung. Wenn man das gefundene Resultat verallgemeinern darf, und dies auch für die sonstigen Ergebnisse zulässig erscheint, so zeigt sich bei einem Vergleiche mit den Beobachtungen über die Wirkung anderer Salze, daß diese Wirkung mit der Natur der Salze wechselt, welche in verschiedenem Grade die Entwickelung der Pflanzen begünstigen.

Es werden nämlich einige ohne jede Modifikation aufgenommen, wie die salpetersauren Alkalien, die man in Wurzeln und Blättern unverändert wiederfindet. Bei Gelegenheit seiner im Jahre 1838 veröffentlichten Untersuchung hat der Verfasser den Salpeter in zu stark gedüngten Rüben im kristallisirten Zustande bestimmt. Die Anwendung des Chilisalpeters als Dünger ist ein Gegenstand ernster Klagen seitens der Fabrikanten im Nord, da man dieses Salz in den Säften wiederfindet, worin es zuweilen salpetrige Gährung hervorruft.

Auch die Chlormetalle, welche oft dem künstlichen Dünger zugesetzt werden, obwohl ihre Wirkung viel zweifelhafter ist, finden sich ebenfalls in den Pflanzen wieder. Dennoch vermuthet der Verfasser, daß bei den meisten Kulturpflanzen das in Form von Kochsalz zugeführte Chlor sich in der Asche als Chlorkalium wiederfindet, und hat dies für die Bohnen wirklich bewiesen. Die, wie die vorigen löslichen schwefelsauren Alkalien können im Boden nur lösliche Verbindungen geben und finden sich daher ebenfalls in den Pflanzen, obwohl in viel geringerer Menge.

Der phosphorsaure Kalk, welcher ohne jeden Zweifel der kostbarste Düngestoff ist, hat die Eigenheit, daß eine seiner Wirkung ausgesetzte und mit einem Ueberschuß dieses Salzes versorgte Pflanze bei gleichem Gewicht nicht mehr Phosphorsäure, aber weniger Kalk und mehr Alkalisalze enthält, als eine benachbarte unter gewöhnlichen Verhältnissen gewachsene Pflanze. Allerdings blieb diese kümmerlich, während jene eine üppige Entwickelung zeigt, so daß schließlich jener Ueberfluß an phosphorsaurer Erde im Boden eine reichliche Ernte hervorgebracht hat.

Der Verfasser erklärt diese Thatsachen auf folgende Weise: der phosphorsaure Kalk zersetzt sich mit den in jeder fruchtbaren Erde hinreichend vorhandenen Alkali- und Magnesiasalzen und es entsteht phosphorsaures

Kali und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia. Diese beiden Verbindungen begünstigen am unmittelbarsten das materielle Leben bei Pflanzen wie bei Thieren. Bei den ersteren sind sie bekanntlich zur Bildung des Samens und somit zur Erhaltung der Art nöthig; wirklich enthalten die Aschen der Samen nur phosphorsaures Kali und phosphorsaure Magnesia.

Der Verfasser glaubt, diese Wirkung des phosphorsauren Kalkes derjenigen eines anderen Kalksalzes gegenüber stellen zu müssen, welches in anderer Weise befruchtend auf die Pflanzen wirkt, nämlich der Wirkung des Gipses auf die künstlichen Wiesen. Die Versuche Boussingault's haben festgestellt, daß die Vergleichsanalysen gegipsten und nicht gegipsten Klees Schwefelsäure und Kalk zu ziemlich gleichen Mengen in beiden ergeben; dagegen enthalten die gegipsten entschieden mehr Kalisalze. Man weiß, daß man bis jetzt eine allgemein befriedigende Erklärung für die Wirkung des Gipses nicht gefunden hat; und sie soll hier nur derjenigen des phosphorsauren Kalkes auf andere Pflanzen gegenüber gestellt werden.

Schulze und Urich stellten Untersuchungen über die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Rüben an[1]), welche sich zwar zunächst auf Futterrüben beziehen, deren Ergebnisse aber unzweifelhaft auch für Zuckerrüben Geltung haben. Da diese Untersuchungen für die Beurtheilung der Zusammensetzung der Rübe und des Futterwerthes der Rückstände von großer Wichtigkeit sind, und da sie außerdem Interessantes über die betreffenden Untersuchungsmethoden bringen, so lassen wir den Bericht hier möglichst unverkürzt folgen. Die Verfasser wurden bei ihren Untersuchungen von folgenden Grundgedanken geleitet.

In den Samenkörnern der Cerealien und Leguminosen finden sich große Mengen von wohl charakterisirten Proteinstoffen, während nicht proteinartige stickstoffhaltige Körper, wenn sie überhaupt vorhanden sind, doch jedenfalls nur in sehr zurücktretender Menge vorkommen. Hier also wird die Berechnung des Proteingehaltes aus dem Stickstoff ziemlich genau zutreffende Resultate liefern, besonders wenn man den Multiplikationsfaktor je nach dem Stickstoffgehalt modifizirt, welchen Ritthausen für die Proteinstoffe der einzelnen Samenarten gefunden hat.

Anders liegt die Sache dagegen bei den Knollen und Wurzeln, also z. B. bei den Kartoffeln und Rüben. Man kann aus denselben nur verhältnißmäßig geringe Mengen von Stoffen abscheiden, welche man nach ihren Eigenschaften als Proteinsubstanzen ansprechen darf, während anderer-

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstation Bd. **18**, 692; Zeitschr. **25**, 938; Oesterr. Ztschr. **4**, 614 ff.

seits das Vorkommen von stickstoffhaltigen Stoffen anderer Art, z. B. Amiden (Asparagin und Asparaginsäure), von organischen Basen (Betain) in nicht unbedeutender Menge hier bestimmt nachgewiesen ist[1]). Es ist also zu vermuthen, daß man bei diesen Substanzen einen bedeutenden *Fehler begeht, wenn man den Proteingehalt durch Multiplikation des Stickstoffs mit 6,25 berechnet.*

Die Schwierigkeiten, welche einer genaueren Erforschung der stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile entgegenstehen, sind sehr groß. Es liegt indessen auf der Hand, daß schon viel gewonnen sein würde, wenn es gelänge, die in einer Pflanzensubstanz enthaltenen Proteinsubstanzen zu sondern von den stickstoffhaltigen Stoffen anderer Art und die letzteren wieder in einzelne Gruppen zu zerlegen, über deren Quantität man sich Aufschluß verschaffen könnte (z. B. in Amide, Alkaloide u. s. w.), — wenn auch zunächst nicht entschieden würde, welche einzelnen Stoffe in einer jeden Gruppe vorkämen.

Die Verfasser haben von diesem Gesichtspunkte aus die Untersuchung der in den Runkelrüben enthaltenen Stickstoffverbindungen ausgeführt.

Zu diesen Untersuchungen dienten zwei Sorten von Runkelrüben, welche im Folgenden mit A. und B. bezeichnet sind. Beide stammten aus der Umgebung von Zürich und waren nach ihrem Aeußeren als runde, dicke, gelbe Rüben zu bezeichnen. Die Sorte A. war auf leichtem Boden gewachsen und hauptsächlich mit Gülle gedingt worden; B. stammt von Kiesboden; die Düngung bestand aus Stallmist. Von einer jeden Sorte wurden zwei Exemplare (von mittlerer Größe) möglichst vollständig auf ihren Gehalt an den verschiedenen stickstoffhaltigen Stoffen untersucht; zu einzelnen Bestimmungen wurden noch andere Exemplare zu Hülfe genommen.

Für den Zweck der Untersuchungen war es sehr erwünscht, daß die beiden Rübensorten im Stickstoffgehalt sehr bedeutend differirten; A. ist als eine ziemlich stickstoffreiche, B. dagegen als eine stickstoffarme Sorte zu bezeichnen.

I. Gehalt der untersuchten Rüben an Mark, Saft und Trockensubstanz.

Um die Vertheilung des Stickstoffs auf Mark und Saft kennen zu lernen, wurde der Gehalt an diesen Bestandtheilen im Untersuchungsmaterial ermittelt.

---

[1]) In den Rüben finden sich bekanntlich auch salpetersaure Salze, die sich aber leicht bestimmen und aus der Rechnung eliminiren lassen.

Zur Bestimmung des Marks wurde ein 110 bis 130 Gramm schweres Stück der geschälten Rübe abgewogen, auf einer scharfen Reibe fein zerrieben, der Brei mit Wasser vollständig ausgewaschen, das zurückbleibende Mark 20 Stunden lang bei 110° getrocknet und gewogen [1]). Die Differenz zwischen dem Gewicht der frischen Rübensubstanz und dem Gewicht des daraus enthaltenen Marks wurde als Saft gerechnet [2]).

Zur Darstellung des Saftes wurde ein anderes Stück der gleichen Rübe gerieben, der Brei in ein Kolirtuch eingeschlagen und ausgepreßt. Der ablaufende Saft wurde nun noch einmal durch einen lockeren Bausch von Glaswolle filtrirt, da die in demselben suspendirten Substanzen offenbar dem Safte eigenthümlich sind.

Um den Trockengehalt des Saftes zu bestimmen, wurden 10 Kubikzentimeter davon in einem gewogenen Platinschälchen im Wasserbade eingedunstet; der Rückstand wurde im luftverdünnten Raum bei 110° vollständig ausgetrocknet, so daß er in eine zerreibbare Masse übergeführt wurde [3]).

Der Gehalt der Rüben an Gesammttrockensubstanz wurde nicht direkt bestimmt, sondern aus dem Trockengehalt des Saftes und des Markes berechnet.

Die Resultate, welche bei den im Vorhergehenden beschriebenen Bestimmungen erhalten wurden, sind in der nachfolgenden kleinen Tabelle zusammengestellt:

Bezeichnung der Rüben	Gehalt der Rüben		Trockengehalt	
	an Mark Proz.	an Saft Proz.	der ganzen Rüben Proz.	des Saftes Proz.
A. 1	2,20	97,80	10,09	8,07
A. 2	2,32	97,68	10,37	8,00
B. 1	2,36	97,64	13,63	11,54
B. 2	2,04	97,96	12,66	10,84

[1]) Genaueres siehe H. Schultze und E. Schulze, Beiträge zur Kenntniß des Nährwerthes und der Zusammensetzung der Rüben, Jahresbericht 8, 50 ff.

[2]) Diese Methode der Saftbestimmung ist mit einem Fehler behaftet; denn in der frischen Rübe ist das Mark nicht in trockenem Zustande enthalten, sondern es ist mit Wasser imbibirt. Für gegenwärtige Betrachtungen ist dieser Fehler jedoch ziemlich bedeutungslos.

[3]) Die früher von den Verfassern angewendete Methode (Austrocknung des Saftes in einer U-förmigen Trockenröhre im Wasserstoffstrom) hat allerdings insofern einen

II. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Saftes.

Wenn man Rübensaft auf 80 bis 100° erhitzt, so scheidet sich aus demselben ein graues flockiges Koagulum aus. Der Zusatz von einigen Tropfen einer verdünnten Säure befördert die Ausscheidung und bewirkt, daß der abgeschiedene Niederschlag sich gut filtriren läßt. Aus dem klaren Filtrat erfolgt auf weiteres Kochen oder weiteren Säurezusatz keine Ausscheidung mehr.

Daß der so entstandene Niederschlag Eiweißsubstanzen enthält, darauf deutet schon der allgemeine Habitus desselben hin; auch giebt er die bekannten Eiweißreaktionen. Andererseits aber ist es von vornherein unwahrscheinlich, daß der Niederschlag nur aus Eiweiß besteht. Man weiß ja z. B., daß beim Erhitzen eines Pflanzensaftes das koagulirende Eiweiß häufig andere Substanzen mit niederreißt. Der Saft war in dem Zustande, wie er zu den Bestimmungen verwendet wurde, nicht klar, sondern schwach getrübt in Folge eines Gehaltes an suspendirten Stoffen. Die letzteren (über deren Natur wir keine Kenntnisse haben) gehen in den Eiweißniederschlag ein. Ferner findet sich im Rübensaft stets ein Körper, welcher sich in Berührung mit der Luft roth, schließlich schwarz färbt; auch dieser nicht näher gekannte Stoff wird mit dem Eiweiß niedergeschlagen und bewirkt, daß das Koagulum sich beim Abfiltriren und Trocknen dunkel färbt.

Wenn man also den beim Erhitzen des Rübensaftes unter Säurezusatz erhaltenen Niederschlag trocknet und wägt, so werden die so gefundenen Zahlen nicht genau dem Gehalt des Saftes an koagulirbarem Eiweiß entsprechen. Richtigere Zahlen wird man erhalten, wenn man den Stickstoffgehalt des Niederschlages bestimmt und aus demselben durch Multiplikation mit 6,25 das Eiweiß berechnet.

Man kann zur Ermittelung dieses Stickstoffgehaltes entweder den direkten Weg einschlagen oder man kann denselben aus dem Stickstoffgehalt des Saftes vor und nach der Koagulation des Eiweißes berechnen. Der letztere Weg ist der bequemere; denn der eiweißhaltige Niederschlag besitzt Eigenschaften, welche seine weitere Verarbeitung sehr unbequem machen; er trocknet auf dem Filter zu einer fest zusammenhängenden Masse ein, welche sich vom Papier nicht gut ablösen läßt.

Vortheil, als dabei eine Einwirkung des Sauerstoffs der Luft auf den eintrocknenden Saft unmöglich gemacht wird. Indessen ist ein durch diese Einwirkung bei der Trockengehaltsbestimmung entstehender Fehler wohl ohne Zweifel sehr klein.

Die Verfasser.

Die Verfasser haben daher in der letzteren Weise den Gehalt des Saftes an Eiweiß ermittelt, haben aber daneben zum Vergleich auch das Gewicht des eiweißhaltigen Niederschlages bestimmt. 25 Kbzm. Saft wurden in einem kleinen Becherglas auf etwa 80° erhitzt und dann mit 1 oder 2 Tropfen verdünnter Essigsäure versetzt. Der ausgeschiedene Niederschlag wurde auf ein gewogenes Filter gebracht, mit Wasser vollständig ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Die im gleichen Saft ausgeführten Bestimmungen stimmten unter einander stets sehr gut überein.

Um den Stickstoffgehalt des eiweißhaltigen Saftes zu erfahren, wurden 10 Kbzm. davon in einem Porzellanschälchen bis fast zur Trockne eingedunstet, der Rückstand mit Gips aufgerieben und in der üblichen Weise mit Natronkalk verbrannt.

Zur Darstellung von albuminfreiem Saft [1]) wurden 200 Kbzm. Saft auf etwa 80° erhitzt und mit einigen Tropfen verdünnter Essigsäure versetzt; nach dem Erkalten wurde die Flüssigkeit auf 250 Kbzm. gebracht und durch ein trockenes Filter filtrirt. Vom Filtrat wurden 10 oder 15 Kbzm. im Wasserbade eingedunstet und der Rückstand nach dem Aufreiben mit Gips zur Stickstoffbestimmung verwendet.

Die so erhaltenen Zahlen (berechnet in Prozenten des frischen Saftes) sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Bezeichnung der Rüben	a. Stickstoffgehalt des frischen Saftes Proz.	b. Stickstoffgehalt des Saftes n. Koagulation des Eiweißes Proz.	Differenz a—b (Stickstoff im koagulirten Eiweiß) Proz.	Eiweiß, aus der Differenz a—b berechnet Proz.	Gewicht des eiweißhaltigen Niederschlages Proz.	Von 100 Thln. des im frischen Saft enthaltenen Gesammtstickstoffs waren in Form von koagulirbarem Eiweiß vorhanden
A. 1	0,2282	0,1916	0,0366	0,229	0,360	16,04 Thle.
A. 2	0,2191	0,1802	0,0389	0,243	0,374	17,71 „
B. 1	0,1403	0,0950	0,0453	0,283	0,421	32,29 „
B. 2	0,1277	0,0977	0,0300	0,188	0,357	23,49 „

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu ersehen, daß die aus der Stickstoffdifferenz berechneten Eiweißprozente weit niedriger sind, als die durch Wägung des eiweißhaltigen Niederschlages gefundenen Zahlen; daß also

[1]) Mit diesem Namen wollen die Verfasser der Kürze halber im Folgenden den vom koagulirbaren Eiweiß befreiten Saft bezeichnen, ohne damit entscheiden zu wollen, ob das Koagulum nur Albumin oder auch andere Eiweißstoffe enthielt.

dieser Niederschlag beträchtliche Mengen von Stoffen anderer Art eingeschlossen haben muß, und zwar hatte der Saft der untersuchten Rüben nur 16 bis 32 Proz. vom Gesammtstickstoff in solcher Form enthalten.

Der vom Eiweißkoagulum abfiltrirte Saft konnte noch proteinartige nicht koagulirbare Substanzen enthalten. Er gab allerdings keine Eiweißreaktionen mehr; indessen ist es wohl fraglich, wie weit in einem derartigen Gemenge die Empfindlichkeit dieser Reaktionen reicht. Zur weiteren Prüfung haben die Verfasser die stickstoffhaltigen Bestandtheile desselben auf ihre Diffusibilität untersucht; das Verhalten der Proteinstoffe in dieser Beziehung giebt bekanntlich ein Mittel ab, sie bis zu einem gewissen Grade von diffusibeln Stoffen zu trennen, welche mit ihnen in einer Lösung sich finden.

Die Verfasser verfuhren in folgender Weise: 25 Kbzm. des albuminfreien Saftes wurden auf einen Dialysator gebracht, welcher aus einem mit Pergamentpapier überbundenen Guttapercha（ringe bestand [1]. Derselbe wurde in eine Glasschale auf destillirtes Wasser gesetzt; am Boden der Schale befand sich ein aus Glasstäben verfertigtes Dreieck, welches dem Dialysator nur bis zu einer geringen Tiefe einzusinken gestattete. Der Apparat wurde in einem ungeheizten Zimmer aufgestellt.

Die Diffusion dauerte etwa 60 Stunden; während dieser Zeit wurde das Wasser in der Glasschale zweimal erneuert. Dann wurde die auf dem Dialysator gebliebene Flüssigkeit (welche die nicht diffusibeln Stoffe enthielt) in eine Porzellanschale gebracht und zur Trockne verdunstet; der Rückstand wurde mit Gips aufgerieben und zur Stickstoffbestimmung verwendet. Es wurden in solcher Weise folgende Resultate erhalten [2]:

Bezeichnung der Rüben	In Prozenten des frischen Saftes			Von 100 Thln. des im albuminfreien Saft enthaltenen Stickstoffs gingen in das Diffusat über
	Stickstoff im albuminfreien Saft	Stickstoff in diffusibeln Verbindungen	Stickstoff im nicht diffundirten Rückstand	
	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
A. 3	0,2174	0,2000	0,0174	92,00
A. 4	0,2134	0,2090	0,0044	97,94
B. 1	0,0950	0,0882	0,0068	92,83
B. 2	0,0977	0,0922	0,0055	94,56

[1]) Das angewendete Pergamentpapier wurde sorgfältig auf seine Dichtigkeit geprüft: die vorhandenen Fehlstellen in der von Fresenius empfohlenen Weise mit Eiweiß ausgebessert.

[2]) Bei der Rübensorte A. wurden die Diffusionsversuche nicht mit dem Saft der zu den übrigen Bestimmungen benutzten Exemplare 1 und 2, sondern mit dem Saft zweier anderer Exemplare angestellt.

Vom Stickstoff des albuminfreien Saftes waren also 92 bis 98 Proz. in Verbindungen vorhanden, welche in 60 Stunden durch Pergamentpapier diffundirten. Da nun unter den angegebenen Verhältnissen eine vollständige Erschöpfung des Dialysatorinhalts an diffusibeln Substanzen natürlich nicht stattfinden konnte, so darf man wohl annehmen, daß die im albuminfreien Saft vorhandenen Stickstoffverbindungen vollständig oder doch fast vollständig diffusibel waren.

Es deutet dies darauf hin, daß proteinartige Stoffe nicht, oder doch nur in ganz geringer Menge vorhanden waren.

Die Verfasser haben dann weiter festzustellen gesucht, inwieweit die im albuminfreien Saft enthaltene Stickstoffmenge durch Stickstoffverbindungen bekannter Natur gedeckt wird, welche sich im Saft nachweisen und quantitativ bestimmen ließen.

Von solchen Verbindungen kommen zunächst in Betracht die salpetersauren Salze, welche bekanntlich im Rübensaft nie fehlen und häufig in sehr bedeutender Menge sich vorfinden. Zur Bestimmung derselben wurde die zerriebene Rübentrockensubstanz mit verdünntem Weingeist ausgezogen, die Auszüge zur Entfernung des Alkohols im Wasserbade eingedunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen. In dem so erhaltenen Auszuge wurde die Salpetersäure nach der von Tiemann vorgeschlagenen Modifikation der Schlösing'schen Methode bestimmt. Bei Ausführung derselben wird das Stickoxid, welches beim Kochen des salpetersäurehaltigen Auszuges mit Salzsäure und Eisenchlorür sich entwickelt, über ausgekochter Natronlauge in einer Meßröhre aufgefangen; aus dem Volumen desselben wird in bekannter Weise die Salpetersäure berechnet und berichtigt.

Die so erhaltenen Zahlen sind im Folgenden mitgetheilt, berechnet sowohl auf Rübentrockensubstanz als auch auf den frischen Rübensaft.

Bezeichnung der Rüben	Salpetersäure (N^2O^5)		Stickstoff der Salpetersäure in Prozenten des frischen Saftes	Von 100 Thln. des im frischen Saft enthaltenen Gesammtstickstoffs waren in Form von N^2O^5 vorhanden
	in der Rübentrockensubstanz Proz.	im frischen Saft Proz.	Proz.	
A. 1	4,03	0,4154	0,1077	47,20 Thle.
A. 2	2,65	0,2727	0,0707	32,27 "
B. 1	1,16	0,1616	0,0419	29,86 "
B. 2	0,40	0,0512	0,0132	10,34 "

Die vorstehenden Zahlen geben wieder einen Beweis dafür, wie außerordentlich groß die Schwankungen im Salpetersäuregehalt der Rüben sind. Bei der Rübe A. 1 ist fast die Hälfte vom Gesammtstickstoff des Saftes in Form salpetersaurer Salze vorhanden, bei der Rübe B. 2 dagegen nur etwa der zehnte Theil.

Neben salpetersauren Salzen finden sich auch Ammoniaksalze im Rübensaft. Indessen scheint die Menge derselben in der Regel sehr gering zu sein. In den untersuchten Rüben wurde nur bestimmt, wie viel Stickstoff sich beim Schütteln des Rübensaftes mit einer Lösung von unterbromigsaurem Natrium im Azotometer entwickelte. Man kann nicht ohne Weiteres annehmen, daß die so erhaltenen Stickstoffmengen in Form von Ammoniaksalzen enthalten waren, weil bekanntlich auch gewisse leicht zersetzbare Amide, z. B. Harnstoff, bei der angegebenen Behandlung Stickstoff ausgeben; jedenfalls aber repräsentiren dieselben die in Ammoniakform vorhandenen Stickstoffmaxima, da zweifellos alle Ammoniaksalze im Azotometer zersetzt werden.

Die so erhaltenen Zahlen sind in einer weiter unten folgenden Tabelle aufgeführt; berechnet man sie auf Ammoniak, so ergiebt sich, daß der Saft jener Rüben höchstens 0,053 bis 0,011 Proz. NH^3 enthalten hat. Diese Werthe liegen unter den für andere Rüben nach der Schlösing'schen Methode gefundenen.

Was nun die organischen Stickstoffverbindungen des Rübensaftes betrifft, so mußte auf einen Gehalt an Asparagin Rücksicht genommen werden.

Es ist nach den vorliegenden Untersuchungen [1]) sehr wahrscheinlich, daß in den Zuckerrüben sich häufig Asparagin vorfindet, wenn freilich auch zur sicheren Entscheidung der Frage es noch erforderlich wäre, das Asparagin in Substanz aus dem Zuckerrübensafte abzuscheiden.

Der quantitative Gehalt eines Pflanzensaftes an Asparagin läßt sich mit größerer Sicherheit ermitteln, seitdem R. Sachsse eine Methode dafür gefunden hat [2]). Sie beruht darauf, daß beim Kochen einer asparaginhaltigen Lösung mit Salzsäure das Asparagin vollständig in Asparaginsäure und Ammoniak zerfällt (welches letztere natürlich mit der Salzsäure sich verbindet). Aus der Menge des so gebildeten Ammoniaks, welche man zweckmäßig mit Hülfe des Azotometers bestimmt, kann man die Menge des vorhanden gewesenen Asparagins berechnen. Natürlich ist die Methode nur dann anwendbar, wenn der betreffende Pflanzensaft neben Asparagin nicht andere Körper enthält, welche gleichfalls Stickstoff ausgeben, wenn sie nach dem Kochen mit Salzsäure mit Bromlauge (einer Lösung von unter-

---

[1]) Siehe hierüber Jahresber. 6, 169; 9, 205.
[2]) Jahresber. 14, 194.

bromigsaurem Natrium) geschüttelt werden. Es ist ferner erforderlich, von der erhaltenen Stickstoffmenge den Stickstoff in Abzug zu bringen, welchen der betreffende Pflanzensaft entwickelt, ohne mit Salzsäure gekocht zu sein.

Die Verfasser haben diese Methode auf den Rübensaft angewendet. Die mit dem gleichen Saft ausgeführten Doppelbestimmungen stimmten untereinander stets sehr befriedigend überein.

Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (sämmtlich berechnet in Prozenten des frischen Saftes):

Bezeichnung der Rüben	Stickstoff aus dem Rübensaft beim Schütteln mit Bromlauge erhalten		c. Differenz b—a	Asparagin ($C^4H^8N^2O^3 + H^2O$) der Differenz b—a entsprechend
	a. vor dem Kochen mit HCl	b. nach dem Kochen mit HCl		
	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
A. 1	0,0051	0,0441	0,0390	0,417
A. 2	0,0083	0,0474	0,0391	0,419
A. 3	0,0069	0,0485	0,0416	0,446
A. 4	0,0089	0,0488	0,0399	0,428
B. 1	0,0044	0,0184	0,0140	0,150
B. 2	0,0051	0,0289	0,0238	0,255

Hiernach ergab sich also für die Rübensorte A. ein ziemlich beträchtlicher Asparagingehalt (auf Rübentrockensubstanz berechnet, beträgt derselbe 4 bis 4½ Proz.); bedeutend niedriger sind die für die Rübensorte B. gefundenen Zahlen. Es entsteht nun aber die Frage: Rühren die in der Spalte c aufgeführten Stickstoffmengen wirklich von Ammoniak her, welches aus vorhandenem Asparagin abgespalten worden ist, oder waren vielleicht in den untersuchten Rüben andere Substanzen vorhanden, welche sich beim Kochen mit HCl dem Asparagin analog verhielten?

Da das Asparagin eine ausgezeichnete Kristallisationsfähigkeit besitzt, da es in kaltem Wasser schwer löslich, in Alkohol fast unlöslich ist, so ist seine Abscheidung aus einem Pflanzensaft im Allgemeinen keine schwierige Sache. Es war daher zu erwarten, daß es sich auch aus diesen Rüben darstellen ließ, wenn dieselben wirklich einen den obigen Zahlen entsprechenden Asparagingehalt besaßen. Die Verfasser haben diese Darstellung versucht; alle Bemühungen haben aber ein negatives Resultat gehabt.

Die Verfasser müssen vielmehr aus ihren im Original näher beschriebenen Versuchen den Schluß ziehen, daß die von ihnen untersuchten Rüben kein

Asparagin enthielten. Das beim Kochen des Rübensaftes mit Salzsäure gebildete Ammoniak hat also einem anderen Stoff (vermuthlich einem anderen Amide) seine Entstehung verdankt.

Da die im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen auf die Gegenwart eines asparaginähnlichen, amidartigen Körpers im Rübensaft hinwiesen, so haben die Verfasser hierüber Untersuchungen und Betrachtungen angestellt, die man im Originale nachlesen wolle. Sie schließen daraus, daß die untersuchten Rüben beträchtliche Mengen von Amiden enthielten. Nicht weniger als 35,6 bis 49,8 Proz. vom Gesammtstickstoff des frischen Rübensaftes gehörten den Amiden an, falls die gewonnenen Resultate richtig sind.

Wenn man diese Stickstoffmengen zu den in Form von koagulirbarem Eiweiß, von Salpetersäure und von Ammoniak vorgefundenen Stickstoffquantitäten hinzuzählt, so stimmt die Summe annähernd mit dem Gesammtstickstoff des Rübensaftes überein, wie sich aus der nachstehenden Zusammenstellung ergiebt:

Bezeichnung der Rüben	In Prozenten des frischen Saftes:		Differenz a—b
	a. Gesammtstickstoff	b. Summe des in Form von Eiweiß, Amiden, N^2O^5 und NH^3 vorgefundenen Stickstoffs	
A. 1	0,2282 Proz.	0,2371 Proz.	— 0,0089 Proz.
A. 2	0,2191 „	0,1974 „	+ 0,0217 „
B. 1	0,1403 „	0,1416 „	— 0,0013 „
B. 2	0,1277 „	0,1119 „	+ 0,0158 „

Bei den Rüben A. 1 und B. 1 ist — offenbar in Folge von Fehlern, mit denen einzelne Bestimmungen behaftet sind — die Summe b größer als der Gesammtstickstoff des Rübensaftes. Der Ueberschuß ist jedoch nur sehr gering bei B. 1, etwas größer bei A. 1. Bei dieser letzteren Rübe hat vielleicht wegen des hohen Salpetergehaltes die Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Safte etwas zu niedrige Zahlen geliefert. Weitere Fehler können in den für den Stickstoff der Amide gefundenen Zahlen stecken. Die annähernde Uebereinstimmung der in den Kolumnen a und b aufgeführten Zahlen scheint übrigens noch einen weiteren Beweis dafür zu liefern, daß die betreffenden Rüben kein Asparagin enthielten.

Diese Untersuchungen haben also bis zu einem gewissen Grade Aufschluß über die Formen gegeben, in denen der Stickstoff im Saft dieser

Rüben enthalten war. Neben salpetersauren und Ammoniaksalzen fanden sich koagulirbare Eiweißkörper und Amide vor, während stickstoffhaltige Körper anderer Art höchstens in ganz geringer Menge vorhanden sein konnten.

Welche einzelnen Amide sich vorfanden, muß unentschieden bleiben. Ein bedeutender Theil des in Amidform vorhandenen Stickstoffs gehört wohl ohne Zweifel dem Körper an, welcher sich wie Asparagin beim Kochen mit HCl unter Ammoniakbildung zersetzt; über die Natur desselben vermögen die Verff. keine näheren Angaben zu machen. Das Vorhandensein von Asparaginsäure war bis jetzt nicht nachzuweisen, dagegen ist die Gegenwart von Betain (= $C^5H^{11}NO^2$) konstatirt.

Nur die Rüben der Sorte A. enthielten diese Verbindung in beträchtlicher Menge; der aus den stickstoffarmen Rüben der Sorte B. gewonnene Saft schied nach dem Versetzen mit phosphorwolframsaurem Natrium nur höchst geringe Mengen eines Niederschlages aus. Für die Sorte A. wurden folgende Resultate erhalten:

Bezeichnung der Rüben	In Prozenten des frischen Saftes	
	Stickstoff in Form von Betain	Betain = $C^5H^{11}NO^2$
A. 5	0,0117 Proz.	0,099 Proz.
A. 6	0,0213 „	0,178 „

Zur Vergleichung diene, daß Scheibler in reifen Zuckerrüben durchschnittlich 1/10 Proz., in unreifen bis zu 1/4 Proz. Betain gefunden hat.

III. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Marks.

Das Mark der Rüben besteht bekanntlich der Hauptsache nach aus Zellulose und Pektinsubstanzen; daneben enthält es auch geringe Mengen von stickstoffhaltigen Stoffen. Ueber die Natur der letzteren haben die Verfasser nähere Untersuchungen bis jetzt nicht ausgeführt, sondern nur konstatirt, daß das Mark noch lebhaft die Eiweißreaktionen giebt [1]). Der Stickstoff des Marks ist also jedenfalls zum Theil, vielleicht sogar in seinem ganzen Betrage in Form von Eiweißstoffen vorhanden. Im Folgenden wird daher außer den für das trockene Mark gefundenen Stickstoffprozenten auch

[1]) Man erhält eine schöne rothe Färbung, wenn man das frische Mark mit Rohrzuckerlösung und konzentrirter Schwefelsäure behandelt, eine gelbe Färbung bei der Behandlung mit Jodlösung.

die denselben entsprechenden (durch Multiplikation mit 6,25 gefundenen) Eiweißmengen aufgeführt.

Bezeichnung der Rüben	Stickstoff im trocknen Rübenmark	Eiweiß, dem Stickstoffgehalt entsprechend
A. 1	0,72 Proz.	4,50 Proz.
A. 2	0,63 „	3,94 „
B. 1	0,53 „	3,30 „
B. 2	0,55 „	3,44 „

Die folgende Tabelle enthält noch eine Zusammenstellung der für das Untersuchungsmaterial gefundenen Stickstoffzahlen umgerechnet auf die frische Rübensubstanz.

Bezeichnung der Rüben	Die frische Rübensubstanz enthielt					
	Gesammt-Stickstoff Proz.	Stickstoff in Form von unlöslichem Eiweiß [1]) Proz.	Stickstoff in Form von löslichem Eiweiß Proz.	Stickstoff in Amidform Proz.	Stickstoff in Form von $N^2 O^5$ Proz.	Stickstoff in Form von $N H^3$ Proz.
A. 1	0,2390	0,0158	0,0358	0,0857	0,1053	0,0050
A. 2	0,2286	0,0146	0,0380	0,0777	0,0691	0,0081
B. 1	0,1495	0,0125	0,0442	0,0488	0,0409	0,0043
B 2	0,1363	0,0112	0,0294	0,0623	0,0129	0,0050

Bezeichnung der Rüben	Von 100 Thln. des Gesammtstickstoffs waren vorhanden:				
	in Form von unlöslichem Eiweiß [1]) Proz.	in Form von löslichem Eiweiß Proz.	in Amidform Proz.	in Form von $N^2 O^5$ Proz.	in Form von $N H^3$ Proz.
A. 1	6,61	14,98	35,86	44,06	2,09
A. 2	6,39	16,62	33,99	30,23	3,54
B. 1	8,36	29,56	32,64	27,36	2,88
B. 2	8,22	21,57	45,71	9,46	3,67

[1]) D. h. Stickstoff im Rübenmark.

Rückblick auf die Resultate.

Als bemerkenswertheste Ergebnisse dieser Arbeit ist Folgendes zu bezeichnen:

1. Die untersuchten Runkelrüben enthielten relativ geringe Mengen von Eiweißstoffen; nur 21,6 bis 38,9 Proz. des Gesammtstickstoffs waren in solcher Form vorhanden (unter der Annahme, daß der Stickstoff des Markes in seinem ganzen Betrage dem Eiweiß angehörte).

2. Dagegen waren dieselben relativ reich an Amiden. Der in Form solcher Verbindungen vorhandene Stickstoff betrug 34,0 bis 45,6 Proz. vom Gesammtstickstoff.

3. Asparagin fand sich unter diesen Amiden nicht vor; dagegen ein anderer Körper, welcher sich, wie Asparagin, beim Kochen mit Salzsäure unter Ammoniakbildung zersetzte. Die Rüben der Sorte A. enthielten ferner Betain in ähnlicher Menge, wie solches in den Zuckerrüben nach Scheibler's Angaben sich findet.

Wenn auch diese Untersuchungen sich nur auf zwei Rübensorten beziehen, so darf man den Ergebnissen derselben doch wohl eine allgemeinere Giltigkeit zuschreiben. Denn es ist kein Grund, anzunehmen, daß die untersuchten Rüben eine nicht normale Zusammensetzung gehabt hätten; auch stehen diese Resultate durchaus nicht im Widerspruch mit denjenigen Thatsachen, welche über die Zusammensetzung der Runkelrüben bis jetzt bekannt gewesen sind.

Die Zahlen der Futterwerthstabellen, in welchen der Proteingehalt der Rüben durch Multiplikation ihres Stickstoffgehaltes mit 6,25 erscheint, sind hiernach zu beurtheilen: Sie sind ganz fehlerhaft, weil der Stickstoff theils aus salpetersauren Salzen, theils aus Amiden und nur zum kleineren Theile aus Eiweißstoffen stammt. Der wirkliche Proteingehalt der Rübe beträgt wohl nur 1/3, oder höchstens 1/2 von dem in den Tabellen gegebenen Werthe.

Breitenlohner berichtete über einen Zuckerrüben-Düngungsversuch, welchen er im Jahre 1863 ausführte[1]), welcher namentlich darauf gerichtet war, den Einfluß von Kalkdüngungen und von verschiedenen Phosphatdüngungen auf das Rübenwachsthum zu ermitteln.

Es ist leider ein Umstand, welcher uns veranlaßt, den ausführlichen und in mehr als einer Beziehung interessanten Bericht hier auch nicht auszugsweise mitzutheilen; nämlich der, daß uns die aufgeführten Zahlen nicht genügend erscheinen, um die vom Verfasser gezogenen, oder auch andere Schlüsse fest zu begründen. Es weisen nämlich diese Zahlen so geringe Unter-

---

[1]) Oesterreich. Zeitschr. **4**, 1. Zeitschr. **25**, 787.

schiede zwischen den sechs gedüngten und der einen ungedüngten Parzelle nach, daß die Düngerwirkung keineswegs berechtigte Zweifel ausschließt.

Es beträgt nämlich die Ernte nach der vorgenommenen Reduktion bei

Ungedüngt	412 Ztr. vom Joch [1])
Weißkalk	392 „ „ „
Feldgips	407 „ „ „
Lößlehm	417 „ „ „
Lahnphosphorit . . .	402 „ „ „
Knochenmehl	437 „ „ „
Kladnophosphat . . .	427 „ „ „

und der Zuckergehalt und die Reinheit entsprechend

15,9	96,9
15,5	88,7
15,9	93,8
16,0	87,6
16,4	94,2
16,7	94,7
16,8	95,7

[1]) Die Zahlen für die Ernte vom Hektar sind hier nicht wiederzugeben, da sie mit 358, 341 u. s. w. Kilogramm (!) angeführt sind. Ebenso ist die Bruttoernte von 800 Quadratklafter zu 20,577, 19,357 u. s. w. Zollpfund angegeben. (!)

Erscheinen diese Unterschiede an sich schon wenig auffallend, so darf man auch füglich darüber im Zweifel sein, ob dieselben nicht überhaupt durch die Verschiedenartigkeit der Bodenbeschaffenheit und sonstige von der Natur der Düngung unabhängige Umstände bedingt wurden, und ob nicht das Resultat sich noch ganz anders herausgestellt haben würde, wenn noch eine zweite Parzelle „Ungedüngt“, an der entgegengesetzten Seite, oder, wie es eigentlich nothwendig (s. Grouven, Jahresbericht **3**, S. 98), drei ungedüngte Felder gleichmäßig vertheilt, eingeschaltet worden wären.

2. Landwirthschaftliche Maschinen.

Zur Beurtheilung der Rentabilität der Dampfkultur lieferte P. Hoffmann einen Beitrag [1]) dessen Grundlage der Auszug aus dem Dampfpflug-Journal von Kirschgartshausen, drei Jahre umfassend, bildet.

Bei der Zinsenberechnung (10 Proz. Amortisation und 5 Proz. Kapitalzins) wurde der Arbeitstag zu 25 fl. 15 kr. (rund) berechnet, da sich erwiesenermaßen pro Jahr 162 Arbeitstage ergaben.

Das Anlagekapital beträgt für den ganzen Apparat: 2 zwölfpferdekräftige Lokomotiven, 2 Pflüge, 1 Grubber, 1 Grubberegge, Zoll, Fracht,

[1]) Frühling's landw. Zeitung 1875, S. 758. Zeitschr. **25**, 959. Oesterr. Zeitschr. **4**, 756.

Zusammenstellung der Leistungen und des Kosten-Aufwandes der Dampfkultur in Kirschgartshausen.
Auszug aus dem Dampfpflug-Journal pro 1872, 1873, 1874.

Jahrgang	36—40 Ztm. tief gepflügte Felder in Hektaren	Zahl der wirklichen Arbeitstage	Leistung pro Arbeitstag Hektar	Kohlenverbrauch: Summa der Zentner	Kohlenverbrauch: pro Hektar Ztr.	Kohlenverbrauch: Betrag fl.	Betrag kr.	Gespanne: Pferdeschichten	Gespanne: Geldbetrag fl.	Geldbetrag kr.	Arbeitslöhne fl.	Arbeitslöhne kr.	Diverse und Reparaturkosten fl.	kr.	Zins 15 Proz. aus 27255 fl. 6 kr. Anlagekapital fl.	kr.	Summarischer Betrag: Im Ganzen fl.	kr.	Summarischer Betrag: Kostet der Hektar fl.	kr.	Arbeitsperiode
1872	86,40	21½	4,01	674	7,8	404	20	36½	36	30	171	52	247	36	540	42	1401	—	16	12	Juli und August.
1873	117,36	40	2,93	938	7,9	562	48	97	97	—	507	24	235	48	1006	—	2409	—	20	31	Oktober u. November. Sehr schlechte Witterung.
1874	116,00	27	4,30	950	8,1	570	—	64	64	—	355	17	279	10	679	3	1947	30	16	47	Juli und August.
Summa	319,76	88½		2562	—	1537	8	—	197	30	1034	33	762	34	2225	45	5757	30	—	—	
3 jähriger Durchschnitt pro Hektar	—	—	pro Tag Hektar 3,61	pro Tag Zentner 28,9	8,06	4	49	—	—	37	3	14	2	22	6	58	—		zus. 18	—	Der Arbeitstag 65 fl. 3 kr.

Spesen, Kosten für Ingenieure und Maschinisten behufs Montirung und Einführung des Personals 27 255,06 fl. [1]).

Außer der in vorstehender Tabelle bezeichneten Leistung = 319,76 Hekt. Tiefkultur hat der Dampfpflug noch folgende Arbeiten verrichtet:

Jahr	Seichtpflügen: 20—24 Ztm. tief	Grubbern: 20—30 Ztm.	Grubbereggen: 15—20 Ztm.
1872	72 Hekt.	20,16 Hekt.	65,16 Hekt.
1873	52,20 „	35,64 „	66,96 „

Es wurden diese Leistungen zunächst außer Rechnung gelassen, da nur die Kosten der Tiefkultur ermittelt werden sollen.

Die seichten Ackerarbeiten des Dampfpfluges sind, abgesehen von der besseren Qualität der Arbeit, theurer als die Spannarbeit. Diese Thatsache widerstrebt jedoch der vortheilhaften Verwendung des Dampfpfluges nicht, wenn man von der unbedingt richtigen Ansicht ausgeht, daß der Dampfpflug überhaupt nur dahin passe, wo die Bodenverhältnisse die Anwendung der Tiefkultur mit Vortheil erwarten lassen. Es bedarf sonach keiner weiteren Erörterung, daß leichter Sand- und Moorboden von der Dampfkultur überhaupt auszuschließen sind.

Aus vorstehender Rechnung ist zu ersehen, wie groß bei einem 12pferdekräftigen Apparat der Kohlenverbrauch pro Arbeitstag und wie groß die Leistung pro Arbeitstag ist.

Die Wasserbeifuhr besorgen 2 Pferde und 1 Mann, wenn das Wasser nicht weiter als ½ Stunde zu holen ist.

Das Gesammtpersonal besteht in:

1 Dirigent,
2 Maschinenwärtern,
1 Pflugsitzer,
1 Wasserführer,
2 Jungen zur Beihülfe,

Summa 7 Personen.

Die Ersparniß an Spannvieh berechnet der Verfasser auf 10 Pferde; sie würde betragen per Jahr 10 × 365 fl. = 3650; zu obigen 5110 fl. hinzugerechnet = 8760 fl.

Von besonderem Interesse erscheint die Gesammtleistung des Dampfpfluges im Jahre 1872 auf den 3 Gütern, gegenüber dem Gesammtkostenaufwand.

---

[1]) Nach dem neuesten Kataloge bauen John Frowler u. Komp. 6pferdekräftige Apparate loko Magdeburg 28 500 Mark.

Kirschgartshausen	1300 Morgen (zu 36 Ar) Flächeninhalt,		
Rheinschanzinsel	1000	„	„
Insultheim	700	„	„
	3000 Morgen.		

Die Kosten beliefen sich in jenem Jahre auf 10179 fl. 11 kr. bei 162 Pflugtagen per Jahr. Der Arbeitstag kostete sonach durchschnittlich 62 fl. 50 kr. für obige 3 Güter.

Die Leistungen waren folgende:

	Pflugtage	Tiefpflügen: 36—40 Ztm. Hekt.	Seichtpflügen: 20—30 Ztm. Hekt.	Grubbern: 20—30 Ztm. Hekt.	Grubbereggen: 10—20 Ztm. Hekt.
Kirschgartshausen	46	86,40	72	20,16	65,16
Rheinschanzinsel	77	126,72	75,24	68,04	—
Insultheim	39	93,60	32,76	—	—
Summa	162	306,72	180	88,20	65,16

Das Hektar kostete 1872 durchschnittlich

a) bei Tiefpflügen 21 fl. 34 kr.
b) „ Seichtpflügen 15 „ 50 „
c) „ Grubbern 10 „ 16 „
d) „ Grubbereggen 6 „ 36 „

3. Krankheiten und schädliche Insekten.

P. Elliesen stellte die bis jetzt bekannten Krankheiten der Rüben in kurzer Besprechung zusammen [1]). Der Verfasser führt folgende auf:

Uromyces betae,
Peronospora betae,
Rhyzoctonia violacea,
Helminthosporium rhizoctonon
(Schwärze oder Rußthau) Blattdürre.
Neue Krankheit (Rübenfäule).

Derselbe besprach die bisher bekannten Feinde der Rübe [2]) und stellte die Erfahrungen über ihre Lebensweise und die gegen dieselben anzuwendenden Mittel zusammen. Letztere gipfeln im Schutze des Maulwurfs und der insektenfressenden Vögel.

C. Oehme theilt einige Beobachtungen über Rübennematoden mit [3]).

[1]) Oesterr. Zeitschr. **3**, 737. Zeitschr. **25**, 99. Nach Journal f. Landwirthsch. 1874, S. 402. — [2]) Journal für Landwirthsch. **23** (1875), S. 230 bis 256. Oesterr. Zeitschr. **4**, 515. Zeitschr. **25**, 843 bis 872. M. Abb. — [3]) Oesterreich. Zeitschr. **4**, 750. Zeitschr. **26**, 16.

III.

Mechanisches.

1. Feuerungen, Dampfkessel, Dampfmaschinen.

R. Weinlig hat umfassende Versuche über die Festigkeit von Eisenblechen angestellt, welche interessante Resultate ergeben haben und über welche er im 7. Flugblatt des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb berichtete. Aus den Ergebnissen der Versuche sind folgende Lehren [1]) zu ziehen:

1. Es empfiehlt sich, Kesselbleche nur aus den zuverlässigsten Quellen zu nehmen und den Kesselpreis bei Verwendung guter Bleche lieber etwas höher zu zahlen, als die Qualität der Bleche durch Verringerung des Preises herabzudrücken.

2. Das vorherige Probiren der Bleche in kaltem und warmem Zustande ist sehr nothwendig. Genügt ein Blech hierbei nicht in allen Punkten tadellos den Normalansprüchen, so ist es als Kesselblech unbrauchbar.

3. Man wähle zu Feuerplatten, je dicker und härter das Blech ist, desto größere Platten. Am besten eignet sich weiches Holzkohlenblech hierzu, ebenso Feinkornblech.

4. Man verarbeite (biege) die Bleche thunlichst nur im warmen Zustande, Feuerplatten ohne Ausnahme, und untersuche sie dabei, ob sie intakt sind.

5. Bei Feuerplatten behaue und befeile man die Ränder, so daß die Wirkung des Scheerenschnittes wegfällt. Die Wirkung des Schneidens ist bis zu 5 Mm. bemerkbar.

---

[1]) D. Ind. Zeitung 1875, Nr. 21. Zeitschr. 25, 830.

6. Blech zu Feuerplatten muß in der Quer- und in der Langfaser möglichst naheliegende Bruchwinkel zeigen.

7. Je geringere Festigkeit die Langfaser zeigt, desto nothwendiger ist bei Herstellung der Kesselmäntel auf doppelte Vernietung in den Langnäthen zu sehen.

8. Das Anrichten der Blechkanten sollte nur im warmen Zustande, überall aber nur sehr vorsichtig erfolgen.

Aus dem vierten Geschäftsbericht des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb entnehmen wir [1]) folgende Mittheilungen über Resultate von Verdampfungsversuchen.

1. Das günstige Verhältniß zwischen Rost und Heizfläche bei gegebenen Zug- und Kesselverhältnissen, welches in der Praxis noch brauchbar genannt werden kann, ist leicht und bequem durch Verdampfungsversuche zu ermitteln.

2. Um das Güteverhältniß der probirten Kessel von etwa $^1/_4$ auf etwa $^1/_6$ zu erhöhen, das heißt, um bei guter Bedienung statt durch 1 Pfd. Kohle 4 Pfd. Wasser künftig mit 1 Pfd. Kohle 6 Pfd. Wasser zu verdampfen, mußte bei gegebenen Verhältnissen der Rost verkleinert werden, so daß Rostfläche zur Heizfläche sich verhielt wie 1 : 44, während sie sich früher verhielten wie 1 : 25.

Dies Güteverhältniß steigerte sich bei starkem Zuge bis etwa $^1/_7$ und schien das größte und praktisch verwendbarste zu sein.

Die Bestimmung der Größen von Heizflächen, Rost und Schornstein ist erheblich wichtiger als diejenige der Art und der Systeme derselben, namentlich ist das Verhältniß zwischen Rost und Heizfläche thunlichst groß zu wählen.

Es würde indessen verkehrt sein, wollte man nun jeden Rost auf obiges Verhältniß (1 : 44) bringen, ohne zu prüfen, ob dies bei den vorhandenen Betriebsansprüchen möglich ist und wer von beiden Theilen, ob Rost oder Heizfläche, diesen Ansprüchen genügt. Solche prinzipielle Aenderungen, die gar keinen Sinn haben, hat die Vereinspraxis in mehren Fällen gefunden. Nur dem Zufalle war hier und da ein Gelingen, wie ein eben so häufiges Mißlingen solchen Vorgehens zuzuschreiben.

Die etwaige Verbesserung des Verhältnisses zwischen Heizfläche und Rost wird bei bestehenden Anlagen am bequemsten ermittelt, indem man zunächst versucht, ob man bei einer allmäligen Verkleinerung des Rostes (durch provisorisches Aufmauern von Chamottesteinen) im Stande ist, ohne das Feuer zu übertreiben, also mit weniger Kohlen als früher, die nöthige Quantität Dampf zu schaffen. Ist dies nicht der Fall, so ist die Vermehrung der

---

[1]) Durch Polyt. Zentralbl. 1875, Nr. 15.

Heizfläche durch Anlegung von mehr Kesseln oder eines sogenannten Ekonomisers zu empfehlen, wobei nun die Rostfläche pro Kessel entsprechend zu verkleinern ist.

Den Ekonomiser pflegt man so groß zu nehmen, daß er wenigstens die Hälfte der Heizfläche der betriebenen Kessel hat.

Um nun auf alle Fälle möglichst sicher zu gehen (denn man kann mit Vermehrung der Heizflächen auch zu weit greifen, so daß der Nutzen nicht im Verhältniß zum Preise steht), so hole man sich genauen Rath bei Sachverständigen ein und sei vorsichtig in dem Vertrauen, welches man den vielseitigen Anpreisungen zu schenken hat.

3. Das Nässen der Kohlen ist ungünstig und nur bei ganz staubförmigen Kohlen im möglichst geringen Maße nöthig. Besser ist es, solche feine Kohle nur grubenfeucht zu halten und eventuell mit grobstückigen Kohlen zu vermengen.

4. Das Mischen der Kohle muß so geschehen, daß die Quantitäten jeder Sorte derartig gewählt werden, daß das Gemisch zu gleicher Zeit fertig abgebrannt ist. Auch ist es hierbei nothwendig, daß grobe Stücke vorher zerschlagen werden. Nußgröße scheint die zweckmäßigste zu sein.

5. Die Anwendung möglichst feiner und glatter Roststäbe (das heißt die möglichste Vermeidung todter Eisenmassen in den Roststäben und zu großer Spielräume, welche die feinen Kohlenstückchen durchfallen lassen) ist rationell.

6. Das übertriebene Feuern zur Erzeugung möglichst großer Quantitäten Dampf ist sehr unzweckmäßig, es reduzirt den Effekt, das heißt die billige Erzeugung (qualitative Ausnutzung) bei sonst guten Kesseln bis 40 Proz.

Als zweckmäßig ergiebt sich aus den besten Anlagen des Vereins eine stündliche Verbrennung von etwa 70 bis 73 Kilgr. Steinkohle und 200 bis 250 Kilgr. Braunkohle auf dem Quadratmeter Rost.

Die Absperrung des Zuges beim jedesmaligen Heizen, sowie die Regulirung des Zuges überhaupt ist von großer Wichtigkeit, damit durch die Aenderung des Zuges die Intensität des Feuers im Verhältniß zum Dampfverbrauch gebracht werden kann.

Das lebhafte Anfachen des Feuers durch starken Zug ist günstig für den ökonomischen Betrieb.

Es bildet eine Hauptaufgabe des Heizers, die Höhe der Kohlenschicht richtig zu wählen und mit einem möglichst geringen Ueberschuß an Luft die Verbrennung zu leiten.

7. Die Verhüllung von Dampfröhren, Dampfdomen und sonstigen Behältern gegen Abkühlung ist sehr zweckmäßig.

Die Leroy'sche Masse ist hierzu entschieden gut, ihre Beschaffenheit ist bequem, etwaige Reperaturen sind möglich, aber sie ist theuer.

8. Aus allen Versuchen geht immer wieder hervor, daß man vor Beurtheilung einer bestehenden oder vor Anlegung einer neuen Kesselanlage unbedingt zunächst zu ermitteln hat, wie viel Dampf zur Erreichung des bestimmten Zweckes gebraucht wird.

Im Bezirk des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb sind im Jahre 1874 10 Speisewasservorwärmer oder Sparer (Green'sche Ekonomiser) in Thätigkeit gewesen[1]), und zwar zur Zufriedenheit der Benutzenden. Die Entfernung des Kesselsteins und das Wiederzusammenbauen der ausgebohrten Röhren ging leidlich von Statten. Durch diese Apparate wurde die Temperatur des Wassers erhöht:

in 5 Fällen mit Steinkohlenfeuerung um 45, 70, 72, 75, 80° C.
„ 3 „ „ Braunkohlenfeuerung um 35, 61, 70° C.
„ 2 „ „ gemischter Feuerung um 70, 73° C.

Der Berichterstatter, R. Weinlig, berechnet, daß der Sparer bei Steinkohlenfeuerung 11 bis 12 Proz. der nöthigen Wärme erzeugt. Hieraus berechnet sich, entsprechend der Erfahrung, die Ersparniß an Brennmaterial auf 9 bis 10 Proz.

Dabei ist derjenige Gewinn unberücksichtigt geblieben, welcher dadurch entsteht, daß das Feuer nicht mehr so stark getrieben zu werden braucht, ein Gewinn, der in manchen Fällen allein 10 Proz. betrug.

Auch werden die Kessel wegen geringerer Temperaturunterschiede weniger beschädigt und bedürfen daher geringerer Ausbesserung.

Wenn der Vortheil der Ersparung von etwa 10 Proz. Brennmaterial auch durch anderweite Beschaffung von Heizflächen zu erreichen sein wird, so ist einmal bei bestehenden Anlagen selten der Platz für Vermehrung der Kessel, und dann bei keinem Kessel die selbstthätige Reinigung der Heizflächen zu ermöglichen, die beim Sparer die Wärmeabgabe auch nach Jahren noch unbedingt erfolgen läßt.

Dieser wird also nach Weinlig stets seinen Platz mit Erfolg einnehmen und selbst nach Anlegung von mehr Kesseln als bisher üblich, dennoch als vorzüglicher Speisewasservorwärmer, wenn auch mit entsprechend geringerem Gewinn (namentlich wenn das Speisewasser ohnehin heiß ist! D. Red.), seine Dienste thun.

Der enorm hohe Preis ist der Anschaffung sehr hinderlich.

Ueber Leroy's schlecht leitende Masse zur Umhüllung von Dampfkesseln (s. Jahresbr. **10**, 75 und **11**, 128) wurde im Niederrhein. Ingen.-

---

[1]) Geschäftbericht des genannten Vereins; durch D. Ind.-Zeitung 1875, Nr. 42. Zeitschrift **25**, 920.

Verein bemerkt[1]), daß die Erfahrungen im Allgemeinen zu Gunsten derselben sprechen, sie habe sich jedoch nur da bewährt, wo sie trocken gehalten werden konnte; namentlich sei bei der Bekleidung der Dampfkessel darauf zu sehen, daß sie nirgends mit kondensirtem Dampfe in dauernde Berührung komme. Das Auftragen der Masse auf die zu schützenden Theile müsse außerdem mit großer Sorgfalt geschehen; bei minder guter Arbeit seien ungünstige Erfahrungen gemacht worden. Auch der hohe Preis des Mittels wurde als ein Hinderniß allgemeinerer Anwendung bezeichnet.

Ueber die Vortheile des de Haen'schen Verfahrens sprach sich Dehn wie folgt[2]) aus: es ist nur zu empfehlen; die Vortheile springen zu sehr in die Augen, als daß ich darüber noch viele Worte verlieren sollte. Es haben sich jedoch im Laufe der letzten Kampagne verschiedene Nachtheile, die theilweise in dem Verfahren selbst, theilweise in anderen Bedingungen begründet sind, gezeigt.

Es gehört dahin: die mangelhafte Fällung resp. unvollständige Klärung. Wasser nämlich, die ziemlich reich an Gips sind, machen immer die Verwendung eines beträchtlichen Quantums von Chlorbarium erforderlich; mithin ist auch die Erzeugung von schwefelsaurem Barit eine entsprechend bedeutende. Sind nun diese Wasser nicht reich an doppeltkohlensaurem Kalk, so bilden sich bei der Wechselwirkung behufs der Reinigung zu wenig flockige Niederschläge; denn nur der anfangs amorphe, später kristallinisch werdende kohlensaure Kalk resp. das Magnesiahidrat wirken durch Umhüllen des feinen schwefelsauren Barits als Klärungsmittel, ähnlich wie das Eiweiß. Enthalten also solche Wasser wenig kohlensauren Kalk, so bilden sie auch verhältnißmäßig wenig des den schwefelsauren Barit niederreißenden Niederschlages, und es findet keine vollständige Klärung des Wassers statt. Diesem Uebelstande hat man dadurch abgeholfen, daß man Kalk im Ueberschuß anwandte und den Ueberschuß wieder durch Einblasen von Kohlensäure entfernte, also eine ähnliche Reaktion, wie sie zur Klärung der Rübensäfte angewandt wird; es ist aber vor einem Ueberschuß an Kohlensäure zu warnen.

Ein weiteres Mittel, um die Klärung rascher zu veranlassen, welches noch viel besser ist, als die Anwendung von Kohlensäure, ist das möglichste Anwärmen der Speisewasser. In Söllingen ist die Einrichtung getroffen, daß sämmtlicher Rückdampf, der überhaupt entbehrlich wird, der Speiseleitung zu Gute kommt. Man speist selten unter 80grädigem (Cels.) Wasser und wendet kontinuirliche Reinigung an; das Wasser muß während des Durchfließens auch absetzen, und wird dies bei normalem Betriebe und regelmäßigem Gang der Speisepumpe auch vollständig erreicht.

---

[1]) Durch D. Ind.-Zeitung 1875, Nr. 25.

[2]) In der Generalversammlung in Halle, Zeitschr. 25, 607.

Es ist ferner darauf hingewiesen worden, daß bei Anwendung des de Haen'schen Verfahrens sowohl die Kessel, als auch verschiedene Apparate, mögen es nun Eisentheile der Maschine, mögen es die Messingröhren der Robert'schen Apparate sein, leiden. Von einer Schlesischen Fabrik ist noch der Uebelstand bemerkt worden, daß unmittelbar nach Anwendung des de Haen'schen Verfahrens die Filtration eine mangelhafte war. Nach den gesammelten Erfahrungen sind diese Uebelstände nicht dem Verfahren von de Haen zuzuschreiben, denn es ist nicht möglich, daß wenn das Verfahren richtig in der Weise, wie de Haen es vorschreibt, angewendet wird, daß also stets neben dem Chlorbärium Kalk angewendet wird, Salzsäure frei werden kann. Der Grund liegt in anderen Umständen. Er zeigt sich besonders bei solchen Fabriken, die im Betriebe Wasser anwenden, welches bereits Abgangswasser aus Zuckerfabriken oder aus Brennereien enthält, worin also organisch-saure Salze vorkommen; die Säuren dieser Salze sind hauptsächlich der Fettsäurenreihe angehörig. Die Salze dieser Säuren haben die Eigenschaft, sowohl in konzentrirter als auch in verdünnter Lösung in hoher Temperatur zersetzt zu werden, unter Freiwerden eines Theils der betreffenden organischen Säure und unter Bildung basischer Salze. Dagegen schützt selbst Kalküberschuß nicht. Diese freien Säuren greifen sowohl die Kesselwände als hauptsächlich die Messingtheile der Ventile und in Wechselwirkung mit dem vorhandenen Ammoniak auch die Röhren in dem Robert'schen Apparate an.

Es ist ferner der Uebelstand bemerkt worden, daß bei Anwendung des de Haen'schen Verfahrens ein sehr bedeutendes Schäumen in den Kesseln eintritt. Die Hauptursache hierfür dürfte in der zu großen Anwendung des Kalkes zu suchen sein, indem auf diese Weise das Kesselwasser alkalisch wird, und in Folge dessen stark schäumt.

Ein anderer in der letzten Kampagne beobachteter Uebelstand ist folgender: Das Wasser enthält oft kohlensaure Magnesia. Diese wird durch Kalkhidrat ebenfalls zerlegt; aber das gebildete Magnesiahidrat ist in Wasser, welches Ammoniaksalze (aus dem Wasser der Eißfeldt'schen Apparate) enthält, nicht ganz unlöslich. Bis zu einem gewissen Grad wird dasselbe als Niederschlag in den Reinigungsgefäßen abgeschieden; aber ein in Anbetracht der großen Menge Wasser, die in den Kesseln verdampft werden muß, nicht gerade unbeträchtliches Quantum bleibt gelöst und verhält sich nun in den Kesseln ebenso wie Gips.

Es scheidet sich theilweise als fester Belag auf der Kesselwandung ab und bildet hier einen ganz eigenthümlichen, fast wie Firniß aussehenden Ueberzug, der sich als fast reines Magnesiahidrat herausstellt. Nach den gewöhnlichen Methoden ist diesem Uebelstande nicht abzuhelfen.

Es wäre hier noch der Versuche Erwähnung zu thun, die in neuerer Zeit gemacht sind, um statt Chlorbarium feuchten künstlichen kohlensauren

Barit anzuwenden. Giebt dieser gute Resultate, so wäre damit vielen Bedenken gegen das de Haen'sche Verfahren vorgebeugt, da kohlensaurer Barit überhaupt keine Salze mehr in den Kessel bringen kann.

Endlich liegt noch ein Uebelstand in den kaufmännischen Verhältnissen und zwar darin, daß Chlorbarium trotz der vielfachen Anwendung, die es jetzt findet, noch zu theuer ist.

Dasselbe (de Haen'sche) Verfahren ist u. A. auch von 25 Mitgliedern des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb eingeführt und mit gutem Erfolg benutzt worden. Als Hindernisse, die sich dem Gebrauche desselben entgegengestellt haben, bezeichnet R. Weinlig [1]) folgende:

1. Die wechselnde Beschaffenheit des Speisewassers;
2. den hohen Preis des Chlorbariums;
3. die mangelhafte Kenntniß der praktischen Ausführung.

Was den ersten Punkt betrifft, so hat man als einfachstes Mittel nur zuweilen von dem gereinigten Wasser eine Probe zu nehmen und etwas Glaubersalz zuzusetzen, um zu sehen, ob der milchige Niederschlag einen Ueberschuß an Chlorbarium, d. h. die Fällung des gesammten Gipses anzeigt [2]). Auch ein geringer Ueberschuß an Kalk ist empfehlenswerth.

Der hohe Preis des Chlorbariums kann nur durch die früheren Kosten für Reinigung der Kessel und durch die Sicherheit und Bequemlichkeit des Betriebes ausgeglichen werden. Die praktische Ausführung aber kann nur durch Sachverständige überwacht werden, wenn der Erfolg erreicht werden soll. Es sind vielfach Fälle vorgekommen, wo sorglose Ausführung die Wirkung vollständig vereitelt hat.

Der Berichterstatter erklärt das in Rede stehende Mittel als das beste der bisher bekannten gegen den Kesselstein.

Zu dieser Anwendung des Chlorbariums in den Dampfkesseln machte Bodenbender einige Mittheilungen, welche namentlich gegen die Befürchtung gerichtet sind, es könne unter gewissen Bedingungen, bei Gegenwart von Chlormagnesium oder anderen Magnesiasalzen, freie Salzsäure auftreten [3]).

In dieser Beziehung ergaben die von Riepenhausen und Heicke wiederholt angestellten Versuche, daß eine Lösung von Chlormagnesium in Wasser beim Sieden solange keine Spur Salzsäure abgiebt, als nicht die Verbindung von 1 Atom Magnesiumchlorid mit 6 Atomen Wasser entstanden ist.

---

[1]) D. Ind.-Zeitung 1875, Nr. 24. Zeitschr. **25**, 922.

[2]) Nach Anderen (s. u.) ist ein Ueberschuß an Chlorbarium vielmehr zu vermeiden; in Zuckerfabriken ist letzteres unbedingt angezeigt. D. R.

[3]) Zeitschr. **25**, 915.

In dem Moment, wo diese Verbindung auftritt, steigt die unter gewöhnlichem Luftdruck siedende Flüssigkeit auf 110 bis 115° C. Dies ist eine bekannte, in jedem Lehrbuche der Chemie verzeichnete Thatsache. Soll somit aus einer wässerigen Lösung des Chlormagnesiums Salzsäure entweichen, so muß dieselbe 46,5 Proz. des Salzes enthalten. Solche Konzentration tritt wohl niemals ein. Enthält nun, wie bei dem Verfahren, welches als das de Haen'sche bezeichnet wird, das Wasser überschüssigen Aetzkalk, so kann von einer Zersetzung des Chlormagnesiums überhaupt keine Rede sein, da dieses nicht auftreten kann.

Die Befürchtung, bei Anwendung von Chlorbarium könne dieses Salz oder das durch die Wechselzersetzung zwischen demselben und Gips auftretende Chlorkalzium durch den Dampf übergerissen werden, kann der Verfasser, gestützt auf Versuche, nicht theilen. Während des Betriebes einer Kampagne ist es unter vielen Versuchen nur einmal möglich gewesen, Chlorbarium in dem im Hauptdampfrohre eingeschalteten Wasserscheider nachzuweisen und zwar ergaben 10 Liter seines Inhaltes 0,0024 Grm. = 0,000024 Proz. Chlorbarium, während die Rückdämpfe der Maschinen und Verdampfapparate keine Spur desselben erkennen ließen. Die Kessel enthielten auf 450 Kubikfuß Wasser etwa 75 Pfd. Chlorbarium. Um zu erkennen, ob Chlorbarium bei höherer Konzentration übergerissen werden kann, wurde ein Kessel, der nach de Haen's Methode gereinigtes Wasser stets erhalten hatte, während eines siebenwöchentlichen Betriebes nicht abgelassen. 100 Kbzm. dieses Kesselwassers ergaben 0,50 Grm. Chlorkalzium (Ca Cl); aber trotz dieses hohen Gehaltes war im kondensirten Dampfwasser Chlor nur in Spuren, d. h. in solchen Mengen zu erkennen, wie diese fast in jedem ohne besondere Vorsichtsmaßregeln gewonnenen destillirten Wasser enthalten sind. Findet sich Chlor in größeren Mengen im destillirten Wasser, resp. im Dampf, so kann nur eine fehlerhafte Kesselbedienung, d. h. ein Ueberreißen, die Ursache sein.

Eine Unannehmlichkeit, welche chlorkalziumhaltiges Wasser zeigt, liegt in dem Effloresziren dieses Salzes. In Folge dessen werden die Messingapparate der Kessel leicht undicht. Aus diesem Grunde scheint es geboten, an Stelle von Chlorbarium den kohlensauren Baryt anzuwenden, der bei richtiger Behandlung vollständig den Gips zerlegt.

Analysen von käuflichem Chlorbarium siehe unter IV, 3.

Seyfarth[1]) warnte dagegen ausdrücklich vor Anwendung von Chloriden beim Speisewasser, indem bei Gegenwart von Magnesiasalzen stets Salzsäure beim Verdampfen entwickelt werde. Dagegen sei gefällter kohlensaurer Barit in jeder Weise unbedenklich zu empfehlen.

---

[1]) A. a. O., S. 610 ff.

Hulwa bestätigte die Wirksamkeit des letztern zur Entfernung von Gips aus dem Wasser. Jedenfalls würde der jetzt unvermeidliche Uebergang löslicher Salze (schon durch mechanisches Mitreißen!) in die Säfte unmöglich werden.

Schulz theilte in einer Versammlung des Halleschen Vereins[1]) bei Gelegenheit einer Besprechung des de Haen'schen Verfahrens mit, daß in der halleschen Raffinerie, trotzdem alle Dampfwasser der Fabrik sorgfältig gesammelt und zum Kesselspeisen verwendet würden, doch (bei einem Gipsgehalt des benutzten Wassers von 0,3 Proz.) die Kesselsteinbildung eine sehr bedeutende gewesen sei. Es haben sich schon nach sechswöchentlichem Betriebe des Kessels Klumpen von 2 bis 3 Zentner, aus zusammengebackenen schiefrigen Kesselsteinstücken bestehend, angesammelt und die Feuerplatten seien öfter durchgebrannt. Alle angewandten Mittel haben sich hiergegen als erfolglos erwiesen, bis endlich das de Haen'sche Verfahren das Uebel gründlich beseitigt habe. Es seien jetzt nach einer Gangdauer von 12 Wochen nur einige Eimer Schlamm, statt Kesselstein, aus den Kesseln zu entfernen. Einrichtung und Handhabung des Verfahrens seien äußerst einfach.

Ein Arbeiter, der noch Nebenbeschäftigung hat, besorgt die Reinigung von täglich 200 Kubikmeter Wasser. Die Mischung des Wassers mit der Chlorbariumlösung geschieht mittelst des Körting'schen Rührgebläses.

100 Kilo käufliches Chlorbarium kosten 22 Mark, man kann sich dasselbe jedoch durch Auflösen von Witherit in Salzsäure selbst bereiten und stellt sich dann der Preis auf 14 Mark, so daß die Reinigung von 100 Kbm. Wasser, welches 0,01 Proz. Gips enthält, im ersten Falle 3,96 Mark, im anderen Falle 2,52 kostet. Auch die auf der Chemikerversammlung ausgesprochene Befürchtung, daß Chlor oder Chlorbarium, wenn letzteres im Ueberschuß angewendet würde, mit in den Dampf übergerissen und somit auch in das Kondenswasser gelange (s. o.) hat sich in dieser Fabrik nicht bestätigt.

2. Spezielle Apparate für Zuckerfabriken.

B. F. Groß empfahl die in Figur 1 dargestellte Form für Diffusionsgefäße. Bei derselben soll die plötzliche Entladung (das „Ausschießen") ebenso rasch und vollständig geschehen, wie bei den Gefäßen mit der Entleerungsvorrichtung nach unten (Jahresbericht **13**, 82), auf der anderen Seite aber die Auslaugung nicht so ungleichmäßig sein, wie bei den Gefäßen von zilindrischer Gestalt

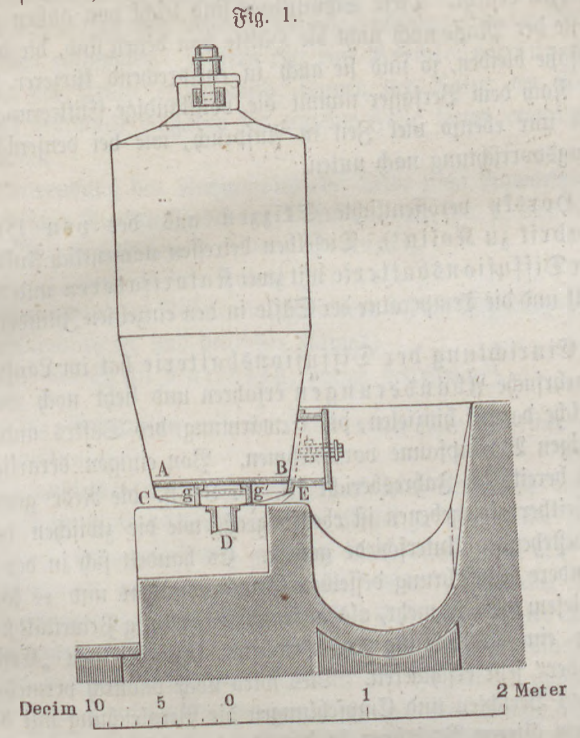
Das Entleeren nach stattgehabtem Abdrücken des Saftes mit Luft soll hier leicht, bei den Gefäßen mit unterem Mannloch aber sehr schwierig sein.

Die Vorwürfe, welche den Robert'schen Diffuseuren gemacht werden, sind in dieser von der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Breitfeld,

[1]) Zeitschr. **25**, 1078. — [2]) Oesterreich. Zeitschr. **3**, 787.

Danek u. Co. ausgeführten Gestalt behoben. Dieselben haben einen unteren Konus und seitliche Entleerung, der ganze untere Querschnitt AB des unteren Konus ist durch den Siebboden AB eingenommen und durch einen

Fig. 1.



genügenden Raum $ABCE$ unter demselben zum Ansammeln beim Zufließen oder Abfließen der diffundirenden Flüssigkeit durch Rohr D. Die diffundirende Flüssigkeit tritt also entweder durch das Rohr D ein, und gleichmäßig von Raum $ABCE$ durch den außen über D ganz mit Löchern versehenen Siebboden AB und durchzieht die auf demselben lagernde Schnittlingssäule gleichmäßig, oder im entgegengesetzten Falle, die diffundirende Flüssigkeit findet nach gleichmäßiger Berührung der ganzen Schnittlingssäule beim Niedergang an dem horizontal liegenden Siebboden genug Durchgangsfläche, um nach dem Sammelraume $ABCE$ und von dort nach Rohr D zu gelangen.

Der ziemlich steile Konus soll entsprechend den Erfahrungen angefertigt sein, welche man an dem Flüssigkeitskonus im Robert'schen Gefäße beobachtet hat. Einen durchgängig kleineren Durchmesser der Gefäße hat man nicht gewählt, um größeren als bisher gebräuchlichen Höhen vorzubeugen.

Bei der Entleerung durch das untere seitlich angebrachte Mannloch bleibt bei dem „Ausschießen“ wieder eine Schnittlingssäule von etwa 6″ Höhe im Gefäße, welche aber, da dieses hier nur 3′ Durchmesser hat, nur aus $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ Ztr. besteht. Diese Schnittlinge sind leicht von außen zu entfernen, und da sie der Masse nach nicht die Hälfte von denen sind, die im Robert'schen Gefäße bleiben, so sind sie auch in entsprechend kürzerer Zeit zu entfernen. Nach dem Verfasser nimmt die vollständige Entleerung dieser Gefäße stets nur ebenso viel Zeit in Anspruch, wie bei denjenigen mit der Entleerungsvorrichtung nach unten.

B. Horsky veröffentlichte Skizzen aus der von Horsky'schen Zuckerfabrik zu Kolin[1]). Dieselben betreffen namentlich Aufstellung, Betrieb einer Diffusionsbatterie mit zwei Kalorisatoren und Notizen über den Gehalt und die Temperatur der Säfte in den einzelnen Zilindern derselben.

Die Einrichtung der Diffusionsbatterie hat im Laufe des letzten Jahres mehrfache Abänderungen erfahren und sieht noch weiteren entgegen, welche darauf hinzielen, die Erwärmung des Saftes anders als in der bisherigen Wärmpfanne vorzunehmen. Von einigen derartigen Bestrebungen ist bereits im Jahresbericht **13**, S. 84 ff. die Rede gewesen. Die Zahl der seither angegebenen ist ebenso groß, wie die zwischen den meisten derselben bestehenden Unterschiede gering. Es handelt sich in der Regel nur um eine andere Ausführung desselben Grundgedankens und es kamen daher auch auf diesem Gebiete mehr, als auf anderen, häufig Prioritätsstreitigkeiten vor, welche eine Würdigung der Verdienste der einzelnen „Erfinder und Patentinhaber“ sehr erschweren. Dies wird noch dadurch vermehrt, daß in den einzelnen Berichten und Empfehlungen die Vergleichung mit bestehenden oder mit dem älteren Verfahren in der Regel verschmäht wird. In letzter Zeit hat man die Bestrebungen auch dahin gerichtet, die Wärmemenge in der Batterie überhaupt zu vermehren und namentlich die Erwärmung auf den Inhalt mehrer Zilinder auszudehnen, ein Bestreben, welches dann Vortheile bietet, wenn man vor Allem raschere Arbeit beabsichtigt. Ueber den Grad des Verständnisses der Vorgänge bei der einen oder anderen Arbeitsweise, den man in manchen Anpreisungen findet, wird die eine Notiz ein Beispiel darbieten, wonach die Erwärmung des Saftes durch direkte Dampfeinströmung in den Saft, eine Ersparniß an Brennmaterial von 15 Prozent gewähren soll. Die Empfehlungen und Berichte, soweit sie in die Oeffentlichkeit kommen, sind dabei meist sehr unbestimmt gehalten und der Erfolg erscheint als zwischen nicht sehr nahe gerückten Grenzen angegeben.

Man wird es hiernach erklärlich finden, wenn wir die betreffenden Ver-

---

1) Oesterr. Ztschr. **4**, 780. Mit einer Tafel, Diagrammen und Skizzen.

öffentlichungen nur anführen, und die eingehendere Besprechung derselben auf die Zeit verschieben, wo solche Erfolge aus der Praxis gemeldet und verglichen und beschrieben worden, daß man den Grad der Beachtung, sowie die kennzeichnenden und neuen Merkmale deutlicher erkennen kann, welche jedem derselben zukommen. Sofern nur eine Beschleunigung, nicht aber Verbesserung der Arbeit erzielt wird, können der Natur der Sache nach (Oesterreich!) bestimmte Angaben für einzelne Fälle kaum erwartet werden. Hierher gehören:

Die Verwendung des Rechauffoirs (bei Leibe nicht Anwärmerohr oder sonst ein deutscher Ausdruck!) bei der Diffusion, von Fr. Quis[1]).

Neues Diffusionssystem[2]) (Patent Jesinski).

Erklärung, betreffend das Patent Jesinski[3]).

Die Verwendung des Differential-Zilinders bei der Diffusion[4]). (Warum nicht ein verständlicherer und deutscher Name?)

Zuschrift des Herrn Turinsky, vorige betreffend[5]).

Ueber die Saturation mit dem Körting'schen Injektor machte F. Sachs Bemerkungen[6]).

In der demselben unterstehenden Fabrik wird der durch Diffusion gewonnene Saft bei etwa 25 Grad C. (jeder Kessel zu 4000 Liter Inhalt) mit dem Kalkwasser (etwa 200 Liter) gemischt, dann durch einen Körting'schen Injektor gleichzeitig erwärmt und saturirt. Die Temperatur des Saftes steigt dabei gewöhnlich auf 95 Grad C. Der Saft wird später einer zweiten Saturation unterworfen, die aber hier nicht in Betracht kommt. Früher arbeitete eine horizontale Gasmaschine statt des Injektors, und wurde der Scheidesaft durch Heizschlangen erwärmt, die seit dem Gange des Injektors nicht mehr thätig sind. Die Fabrik füllt gewöhnlich jede halbe Stunde einen Kessel mit Saft; der gewöhnliche Dampfdruck ist $3^1/_2$ Atmosphären und der Druck im Gasrohre beim Eintritte in den Scheidekessel $^1/_4$ Atmosphäre.

Man kann nun theoretisch, d. h. zu klein, die Menge Dampf berechnen, welche der Injektor braucht, um den Saft von 25 Grad bis 95 Grad C. zu erhitzen. Es sind dies 70 Kalorien oder Wärmeeinheiten.

Der Dampf des Injektors entwickelt, wenn er sich bei 100 Grad in Wasser zu 100 Grad verwandelt	550 Kalorien
plus Ueberdruck von $^1/_4$ Atmosphäre . .	6,6 „
beim Abkühlen von 100 Grad auf 95 Grad	5 „
Zusammen	561,6 Kalorien.

1) Oesterreich. Zeitschrift **4**, S. 210. — 2) Ebendas. S. 212. — 3) Ebendaselbst S. 218. — 4) Ebendas. S. 219. — 5) Ebendas. S. 220. — 6) Zeitschrift **25**, 201. Oesterreich. Ztschr. **4**, 309.

1 Kil. Dampf des Injektors wird also $\frac{561,6}{70} = 8,02$ Kil. Saft zu der angegebenen Temperatur erhitzen können. Die 4200 Liter Saft werden also $\frac{4200}{8,02} = 512$ Kil. Dampf brauchen.

Man kann nun annehmen, daß diese Dampfmenge derjenigen entspricht, welche die Heizschlangen liefern müßten, indem, selbst wenn im letzteren Falle der Dampfverbrauch größer wäre, der Ueberschuß als Rückdampf und Wasser fast vollständig ausgenutzt wird.

Diese 512 Kil. Dampf verwandeln sich in 512 Kil. Wasser, die nun wieder aus dem Safte verdampft werden müssen. Da nun keine Zuckerfabrik eine zur Verdampfung genügende Menge Rückdampf besitzt, so wird man zur Verdampfung dieser 512 Kil. Wasser wieder 512 Kil. Dampf gebrauchen müssen. Hierbei ist die Dampfmenge, die man zur Erwärmung des Gases gebraucht, nicht in Rechnung gezogen, indem sie sich so ziemlich gegen einen gleichen Ueberschuß von Dampf in den Heizschlanzen aufheben wird. Auch ist zu bemerken, daß in jener Fabrik ein Hahn unten am Gassammler stets etwas geöffnet ist, um aus dem Laveur übergerissenes oder kondensirtes Wasser zu entfernen, wobei gleichfalls eine nicht unbedeutende Menge Dampf verloren geht.

Bleibt man aber bei den 512 Kil. Dampf und vergleicht man diese Zahl mit dem Dampfkonsum der Gasmaschine unter gleichen Umständen, so ist nun durchaus nicht bewiesen, daß der Injektor weniger Dampf verbraucht, als eine Gasmaschine. Nimmt man indeß den Dampfverbrauch der Gasmaschine zu 700 Kil. Dampf an, so ist dies im Vergleich zum Injektor sehr hoch. Da nun der Retourdampf der Gasmaschine gewöhnlich zum Erhitzen der Verdampfapparate benutzt wird, so wird etwa $^4/_5$ seiner Kraft wieder verbraucht; der wirkliche Dampfverbrauch der Gasmaschine wäre also nur $\frac{700}{5} = 140$ Kil. Dampf.

Es würde also der Injektor $512 - 140 = 372$ Kil. Dampf per Kessel oder per halbe Stunde mehr verbrauchen. Der tägliche Mehrverbrauch an Dampf wäre demnach

$$372 \times 48 = 17{,}656 \text{ Kil. Dampf,}$$

und wenn man annimmt, daß 1 Kil. Steinkohle 7 Kil. Dampf produzirt, so stellt dies einen Mehrverbrauch von $\frac{17,656}{7} = 2522$ Kil. Steinkohlen täglich dar.

Ein weiterer Nachtheil des Injektors ist die Unmöglichkeit, bei schlechten Rüben mehr Kalk zuzugeben, da man vor dem Ende der Saturation den

Siedepunkt erreichen würde. Dies bezieht sich allerdings hauptsächlich auf solche Fabriken, die, wie die meisten russischen, das Saturationsgas aus dem Schornstein nehmen, und theilweise auch auf die, die mit Kindler-Oefen arbeiten. Andererseits würde sich dagegen bei Fabriken mit hochprozentigen Gasen der Nachtheil herausstellen, daß man dann die Heizschlangen nicht entbehren könnte, was einen anderen Vortheil des Injektors zu Nichte machen würde.

Bei den ersteren Fabriken würde dann noch der Nachtheil hinzukommen, daß man den Saft vor dem Beginn der Saturation nicht erwärmen kann; indeß wird allerdings der Nutzen dieses Anwärmens von vielen Seiten bestritten.

Die Vortheile des Injektors gegenüber der Gasmaschine, nämlich:

1) Geringere Amortisation des Anschaffungskapitals;
2) Wegfall in der Schicht je eines Mannes zur Bedienung der Gasmaschine, des Verbrauchs an Oel u. s. w.;
3) Wegfall der Reparaturen an der Gasmaschine und den Heizschlangen

würden gegen die früher genannten Nachtheile also wohl sehr verschwindend sein.

Diesen Anführungen entgegneten[1]) Gebr. Körting, daß das von Sachs benutzte Gebläse in einer falschen und von den gegebenen Anordnungen abweichenden Weise aufgestellt sei. Es müsse dasselbe nämlich zwischen den Laveurs eingeschaltet werden, oder es sei, wenn solches die Umstände nicht gestatten, hinter denselben ein großer Wasserfänger aufzustellen.

Durch jede dieser beiden Anordnungen würden die von Herrn Sachs gerügten Uebelstände vollkommen beseitigt oder wenigstens eine nahezu vollkommene Ausnutzung der Wärme erreicht.

Betrachte man zuerst die Aufstellung zwischen den Laveurs, so ergebe sich, daß im zweiten Laveur das Kondensationswasser, welches durch die Vermischung des Dampfes mit der kalten Kohlensäure entstehe, sowie die in der geförderten Kohlensäure enthaltenen Dampf- resp. Nebeltheilchen völlig aufgefangen werden; eine Verdünnung der Säfte, also ein Mehrverbrauch an Dampf zur Wiederverdampfung einer etwa sonst erfolgenden Verdünnung trete also nicht ein; der zum Betriebe erforderliche Dampf, welcher bei der Gasmaschine zum größten Theil in den Dampfsammler gehe und zum Kochen benutzt werde, werde aber auch bei der genannten Anordnung des Kohlensäuregebläses vollständig ausgenutzt, wenn der Kaltwasserzufluß zum zweiten Laveur so regulirt werde, daß das abfließende Wasser sehr heiß sei und dann zum Kesselspeisen oder irgend einem anderen, heißes Wasser erfordernden Zwecke benutzt werde (? d. Red.). Es bleibe so auch die Kohlensäure warm

[1]) Ztschr. 25, 451; Oesterr. Ztschr. 4, 442.

genug, um die Säfte in den Saturationsgefäßen genügend zu erwärmen und von der Zuführung frischen Dampfes absehen zu können.

Wo die Oertlichkeit die eben geschilderte Anordnung nicht zuläßt, schreiben die Genannten einen großen Wasserfänger vor, der dicht vor den Saturationsgefäßen eingeschaltet wird. Ein solcher Wasserfänger wird am besten aus einem alten Kessel hergestellt, gefüllt mit starken Hobelspänen, Reisig oder Schmelzkoke und hat den Zweck, das vorher erwähnte Kondensationswasser und die der Kohlensäure zugemischten Dampftheile abzuscheiden, welche sich bei der dem großen Querschnitte des Kessels entsprechenden Verringerung der Geschwindigkeit an das eine große Oberfläche bietende Füllmaterial nahezu vollkommen abzusetzen Zeit finden. Es wird hier also der Kohlensäure die volle Wärme erhalten, welche sie durch den Dampf bekommen hatte, während der schädlichen Verdünnung auch so fast vollständig vorgebeugt wird und das von dem Wasserfänger abfließende heiße Wasser zum Kesselspeisen oder zu sonstigen Zwecken verwendet und die Wärme in ihrem ganzen Umfange ausgenutzt werden kann. Als Ersatz dieser großen Wasserfänger lassen sich vortheilhaft Apparate mit einer größeren Anzahl übereinander liegender Siebe verwenden, wie sie jetzt ähnlich auf den Gasanstalten zum vollkommenen Ausscheiden des Theers aus dem Gase benutzt werden.

Für die russischen Fabriken, welche das Saturationsgas aus dem Schornstein nehmen, sei bei beiden Aufstellungsarten keineswegs die Möglichkeit eines erhöhten Kalkzusatzes ausgeschlossen, da man durch Regulirung des Wasserzuflusses im zweiten Laveur, oder durch Zuführung eines geringen Quantums Kühlwasser in den Wasserfänger in der Lage sei, der Kohlensäure genau diejenige Temperatur zu geben, die einer zu raschen Erwärmung des Saftes vorbeugt.

Bei den Fabriken mit besonderen Kalköfen habe sich, der Ansicht des Herrn Sachs entgegen, herausgestellt, daß die Anwärmung des Saftes durch die Kohlensäure allein unter allen Umständen genügt.

Die Genannten zweifeln nicht, daß, wenn Herr Sachs das Kohlensäuregebläse ihren Angaben entsprechend umstelle, auch er in jeder Hinsicht befriedigt sein werde.

Körting konstruirte einen Zerstäubungsapparat zum gleichmäßigen Decken des Zuckers in den Schleudern[1]).

Vermittelst eines Dampfstrahl-Luftkompressionsapparates wird komprimirte Luft in den eigentlichen Zerstäuber getrieben, an dessen Mündung sie ringförmig mit großer Geschwindigkeit im stärkeren Winkel austritt, als

---

[1]) Zeitschrift **25**, 457.

das Wasser, welches mit ganz geringem Druck aus der die Luftdüse ringförmig umgebenden Wasserdüse ausfließt; es wird somit der Wasserstrahl durch den Luftstrahl durchkreuzt und der erstere dabei in Atome auseinandergerissen, die mit der Geschwindigkeit des Luftstrahles vorwärts getrieben werden.

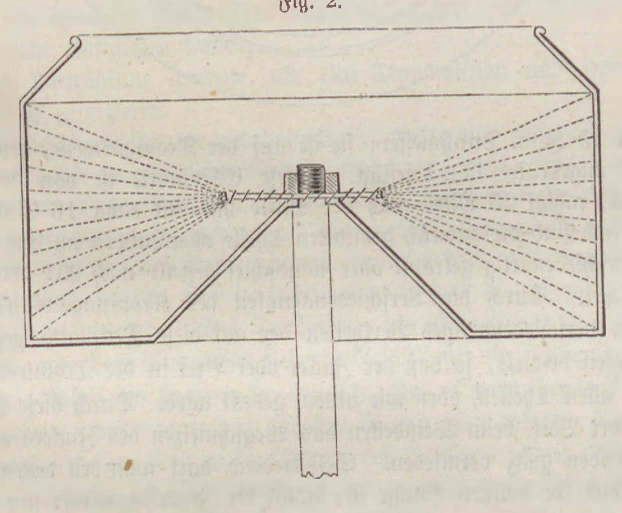
Diese Geschwindigkeit resp. der Luftdruck werden durch das Dampfventil, die zu zerstäubende Wassermenge durch den Wasserhahn regulirt. Die einzelnen Zerstäuber für je eine Trommel werden mittelst Gummischlauch an dem gemeinschaftlichen Luftrohre befestigt, so daß denselben mittelst der Hand oder mittelst einer mechanischen Vorrichtung eine beliebige Richtung gegeben werden kann, um den Zucker so ganz gleichmäßig kräftig zu bespritzen. Die Temperatur des Wassers erhöht sich dabei nur ganz unmerklich.

Da für sämmtliche Schleudertrommeln nur eine Luftpreßpumpe erforderlich ist, so ist auch diese Anlage eine sehr billige; sie gewährt dabei den großen Nutzen, von dem guten Willen oder der Aufmerksamkeit des mit dem Einspritzen beauftragten Arbeiters unabhängig zu sein.

Eine Deckvorrichtung für Zuckerschleudern empfahl v. Ehrenstein[1]).

In den Figuren 2 und 3 ist diese Deckvorrichtung in $^1/_{10}$ der natür-

Fig. 2.



lichen Größe skizzirt, wie sie bereits mehrere Jahre hindurch mit bestem Erfolge von den Genannten angewendet wird.

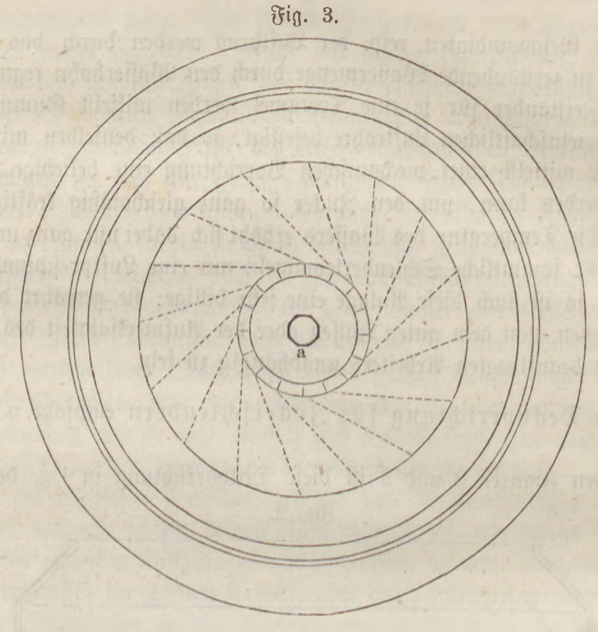
---

[1]) Zeitschrift **25**, 461. Oesterr. Ztschr. **4**, 442.

Figur 2 zeigt die Schleuder im Durchschnitte; Figur 3 in der Ansicht von oben.

Die Vorrichtung, welche ein möglichst gleichmäßiges Vertheilen der Decksirupe oder des Wassers bewirkt, besteht in einer Eisenplatte *a* von 3 Mm.

Fig. 3.



Dicke bei 15 Ztm. Durchmesser; sie ist auf der Trommelwelle, wie in der Figur 2 angedeutet ist, befestigt. Diese Eisenplatte ist von dem Umfange aus, radial 25 Mm. nach der Mitte hin mit etwa 16 Einschnitten versehen und sind die dadurch gebildeten Theile oder Lappen an den äußeren Enden verschiedenartig gekröpft oder windschief gestellt nach Art der Windmühlenflügel. Durch die Verschiedenartigkeit des Kröpfungswinkels wird ein ebenso verschiedenartiges Vertheilen der auf diese Deckplatte gegossenen Deckflüssigkeit bewirkt, so daß der Zucker oder Brei in der Trommel gleichmäßig in allen Theilen, oben wie unten, gedeckt wird. Durch diese Vorrichtung hat der Verf. beim Weißdecken das Wegschmelzen des Zuckers auf dem Trommelboden ganz vermieden. Selbstredend darf man erst decken, wenn die Trommel im vollsten Gange ist, damit die Zentrifugalkraft eine genaue Vertheilung der Decke vermittelt.

Körting[1]) sowie auch v. Witzleben[2]) empfahlen die Benutzung der

[1]) Zeitschrift **25**, 455, mit Skizzen. Oesterr. Ztschr. **4**, 444. — [2]) Ebendaselbst 459, mit Skizzen, Polytechn. Journ. **218**, 302. Oesterr. Ztschr. **4**, 559.

Luftverdünnung zum Heben auch der Knochenkohle. Ersterer bringt durch den Dampfstrahl in einem luftdichten Kasten über derjenigen Stelle, an welcher die Knochenkohle gehoben werden soll, eine mehr oder weniger große Luftverdünnung hervor. Dieses Sammelgefäß steht durch ein dichtes verzinntes Eisenblechrohr mit dem Saugfuße in Verbindung, in dessen Saugdüse also eine der Luftverdünnung im Kasten entsprechende Geschwindigkeit der von unten eintretenden Luft herrscht. Dieser Luftstrom reißt nun die durch einen Trichter einfallende Knochenkohle mit sich fort und führt sie durch das Steigrohr in das obere Sammelgefäß, wo sie vermöge ihres größeren spezifischen Gewichtes bei der dort durch die bedeutende Querschnittserweiterung eintretenden Verminderung der Luftgeschwindigkeit, sich von der Luft trennt und niederfällt, während die Luft selbst durch den Exhaustor abgeführt wird. Vom Boden des Sammelgefäßes geht ein Abfallrohr mit einer selbstthätigen Klappe ab, welches so lang ist, daß wenn sich die Klappe durch das Gewicht der darauf lastenden Kohle öffnet, die im Rohre befindliche Kohlensäule hoch genug ist, um einen luftdichten Verschluß zu bilden, so daß von hier aus die Luft nicht, sondern nur durch den Saugfuß in das Sammelgefäß dringen kann und die Kohle heben muß.

v. Witzleben verfuhr in ähnlicher Weise, nur benutzte er die Vakuumluftpumpe, mittelst deren er einen luftleeren Raum erzeugte, in welchen die Luft nur durch ein mit nasser Knochenkohle an seiner Mündung umgebenes Rohr eindringen konnte.

Diese Vorrichtung genügte, um eine Transmission und Hebung der Knochenkohle zu erzielen.

Als Rezipient für die gehobene Kohle diente eine möglichst gedichtete Sirupstonne, die in geeigneter Weise aufrecht aufgestellt, einmal durch ein Rohr mit dem Vakuumapparat, sodann aber durch ein Rohr mit dem zu entleerenden Gefäße verbunden war. Die vertikale Entfernung des höchsten und tiefsten Punktes des Rohres betrug etwa 56 Fuß, außerdem war noch eine Horizontale von 24 Fuß zu überwinden, so daß die gesammte Leitung etwa 80 Fuß lang war. Der Durchmesser des Rohres war 2 Zoll.

Das unter dem Saugrohre stehende Gefäß hatte die Form eines Trichters, dessen Röhre, ein Kupferrohr von 1½ Zoll Durchmesser, erst abwärts geht, dann aber wieder aufwärts gebogen ist und offen endigt. Die Entfernung zwischen beiden Rohren im Innern des Trichters betrug etwa 2 Zoll. Der Rezipient hatte am Boden noch ein mit luftdichtem Verschluß versehenes Rohr zum Ablassen der geförderten Knochenkohle.

Wurde in dem Vakuumapparat nun Luftleere erzeugt, so konnte ein Nachströmen von Luft nur von unten her durch die nasse Kohle stattfinden. Die Geschwindigkeit der Luft dabei war groß genug, um die Kohle mit ziemlicher Schnelligkeit mit fortzureißen, so daß bei normalem Gange ein Mann

vollauf zu thun hatte, um den Trichter, aus welchem die Kohle aufgesaugt wurde, voll zu erhalten. Zum Heben von 10 Kubikfuß oder 7 Ztr. nasser Kohle wurden 10 Minuten gebraucht. Die Luftleere betrug 24 Zoll, aber es zeigte sich, daß schon bei „6 Zoll Luftleere" der Apparat noch ganz gut arbeitete, dann aber bei weiterem Sinken des Vakuummessers die Fortschaffung stockte.

Es sind im Laufe des Jahres 1875 eine Anzahl Abänderungen des Schleuderverfahrens entstanden, welche alle darauf hinzielen, mit möglichst einfachen Mitteln ein möglichst hohes Verhältniß Zucker gewinnen zu lassen, sei es in Form von Korn- oder von weißem Zucker. Da über die Ausführung der einzelnen Verfahren Näheres nicht bekannt geworden ist, so müssen wir uns auf einige allgemeine Andeutungen beschränken, welche den betreffenden Veröffentlichungen entnommen werden können. Wie es scheint, sind namentlich die von Jescheck, von Schär und von Mehrle angewandten Mittel zur Erreichung des bezeichneten Zweckes sehr ähnlich, doch vermögen wir, gegenüber den Mitteln, welche zur Wahrung der Rechte gewählt worden sind, auch hierüber nichts Bestimmtes mitzutheilen.

Nach Jescheck [1]) wird vermittelst eines mechanischen Apparates, welcher bei jeder Schleuder angebracht werden kann, der Füllraum der Trommel umgestaltet; dadurch wird die Füllmasse in einer Weise am Siebe angeordnet, daß die Zentrifugalkraft eine höhere Ausbeute an Zucker erzielen läßt und die Trommel sofort nach Ingangsetzung einen ruhigen gleichmäßigen Gang annimmt.

Die Säfte müssen auf Korn gekocht sein, und es ist auf ein sogenanntes Kurzkochen zu achten; die Füllmassen müssen unbedingt bis auf einen Wassergehalt von 3 bis höchstens 6 Proz. eingekocht sein und liefern dann „70 bis 74 Proz. erstes Produkt von durchschnittlich 96,5 Proz.".

Die Kosten der Einrichtung werden auf 25 Gulden, das Honorar auf 100 Gulden für jede Schleuder angegeben.

Schär [2]) weist nach, daß namentlich das Maischen der Füllmassen wegen der dabei stattfindenden Zerstörung von Zuckerkristallen fehlerhaft, ebenso, daß der Wasserzusatz nachtheilig ist. Maischen mit reinem Sirup aber bietet bekanntlich gleichfalls Schwierigkeiten, wie auch das mehrfach zur Vermeidung derselben ausgeführte Warmschleudern.

Das Füllen der Schleuder während des Ganges, wie überhaupt die Anlagerung der Masse an das Sieb durch die Zentrifugalkraft allein bringt Zuckerzerstörung und die bekannte Schleimhaut im Innern der Füllung zu

---

[1]) Zeitschr. **25**, 450, 807, 899. Oesterr. Zeitschr. IV, S. 657. [2]) Zeitschr. **25**, 900. Oesterr. Zeitschr. IV, S. 653.

Wege. Der Verfasser stellte nach allen Erfahrungen für ein rationelles Schleuderverfahren als Grundsatz auf:

1) vollkommene Umgehung des Maischens mit Sirup oder Wasser, Vermeidung jeder Zerstörung der Kristalle durch Reibung, wie in der Maischmaschine, und schließlich
2) vollkommene relative Ruhe der Masse in der Lauftrommel vom ersten bis zum letzten Momente der Lauftrommelbewegung.

Diese Grundsätze sind wohl längst bekannt und zuerst durch das Schröder-Weinrich'sche Verfahren zur Geltung gekommen und wenn sich dieses Verfahren wegen einiger nicht unbedeutender Unbequemlichkeiten schwer Eingang verschaffte, so bleibt ihm doch das Verdienst, den Weg zu einem rationellen Schleuderverfahren in seinen Prinzipien vorgezeichnet zu haben.

Nach einer langen Reihe von Versuchen ist es dem Verfasser gelungen, diese Grundzüge mit einfachen Mitteln zur Anwendung zu bringen.

Die im Füllhause wie bisher erkaltete, erstarrte Füllmasse wird gelöscht und durch eine einfache mechanische Vorrichtung, ohne Anwendung von Wasser oder Sirup, verflüssigt, indem die Adhäsion der Kristalle untereinander, demnach im gewissen Sinne die Kohäsion der Füllmasse aufgehoben wird, ohne die Füllmasse zu schneiden, zu reiben oder zu kneten.

Mit dieser verflüssigten Füllmasse wird nun die Trommel in der Weise beschickt, daß sich diese während des Füllens in Ruhe befindet und jedes Zuckerkriställchen sich schon vor der Inbetriebsetzung der Lauftrommel dort befindet, wo es während des ganzen Schleuderprozesses in relativer Ruhe verharren soll. Selbstverständlich ist zur Erreichung dieses Zweckes eine Umänderung der Lauftrommel nothwendig, und ist die umgeänderte und mit einer ferneren Vorrichtung versehene Lauftrommel so eingerichtet, daß das Füllen, Inbetriebsetzen und Entleeren ohne alle Schwierigkeit, ganz in derselben Zeit, wie früher beim Maischverfahren, geschieht, und außerdem sei noch erwähnt, daß diese Einrichtung die Anwendung jeder beliebigen Deckmethode gestattet, wodurch sie sich außer zur Erzeugung von Rohzucker auch zur Darstellung von weißem Kristallzucker, gemahlenem weißen Zucker u. s. w. eignet.

Dieses Verfahren gewährt bei richtiger Ausführung vollkommene Sicherheit, daß fast kein Kriställchen verloren geht, und nennt der Verfasser es deshalb „Neues Zentrifugirverfahren zur Gewinnung sämmlichen kristallisirten Zuckers aus der Füllmasse und den Nachprodukten".

Derselbe erzielte aus eingekochtem dritten Produkte, nachdem der Sirup (Melasse) abgeschöpft war, 42 Proz. Zucker, welcher ohne Anwendung der Maische und ohne Decke mit 98,8 Proz. Polarisation ausfiel. Aus guter Saftfüllmasse erhielt er 60 bis 64 Proz. weißen Kristallzucker und 70 bis 74 Prozent Rohzucker mit 97 bis 96 Proz. Polarisation, in einzelnen Fällen 77 Proz. Rohzucker, allerdings von geringerer Polarisation. Nach der An-

sicht des Verfassers haben aber alle Zahlen für die Beurtheilung keinen Werth, wenn man nicht Zucker-, Nichtzucker- und Wassergehalt der Füllmassen, sowie den Wassergehalt und Polarisation des gewonnenen Produktes neben einander hat, denn es kommen Füllmassen von 12 bis 4 Proz. Wasser vor und verschiedene Füllmassen, die bei gleichem Wassergehalte eine ganz verschiedene Polarisation von 85 bis 79 Proz. Polarisation zeigen. Aber ein Verfahren zu schaffen, welches aus diesen verschiedenen Füllmassen eine gleich hohe Ausbeute liefert, wird wohl noch lange unmöglich bleiben.

Ueber das Mehrle'sche Schleuderverfahren erstattete die zur Prüfung neuer Erfindungen und zur Stellung von Preisaufgaben eingesetzte Kommission des Vereins einen Bericht, dem wir Folgendes entnehmen[1]):

Eine Zentrifugentrommel mit der Mehrle'schen Vorrichtung wurde (am 13. Juli) gefüllt mit einer Zuckermasse, welche nach dem Ablassen aus dem Vakuum dreiviertel Stunden in großen Formen gestanden und noch eine Temperatur von 63° R. hatte.

83,5 Kilo derselben 4 Minuten lang geschleudert, ergaben Rohzucker 62,5 Kilo gleich 75,3 Proz.

Eine andere Füllung von 80 Kilo 3 Minuten lang geschleudert, alsdann 12 Minuten mit Dampf gedeckt, lieferte 51 Kilo ganz weißen Zucker gleich 63,75 Proz.

Nach alter Methode wurde eine dritte Füllung von 44 Kilo mit 2 Kilo Decksirup von 30° B. Dichte mit der Hand gemaischt, drei Minuten lang geschleudert und lieferte 33,5 Kilo Rohzucker gleich 76,36 Proz.

Analysen der betreffenden Füllmasse und Zucker.

Füllmasse.

Zucker	91,52 Proz.
Wasser	4,89 „
Asche	1,34 „
Org. Nichtzucker	2,25 „
	100,00 Proz.

Ungedeckt geschleuderter Zucker nach Mehrle.

Zucker	97,30 Proz.
Wasser	1,11 „
Asche	0,36 „
Org. Nichtzucker	1,23 „
	100,00 Proz.

[1]) Zeitschrift **25**, 1044.

Ungedeckt aus gemaischter Füllmasse geschleuderter Zucker.

Zucker	97,60 Proz.
Wasser	1,53 „
Asche	0,34 „
Org. Nichtzucker	0,53 „
	100,00 Proz.

Gedeckter Zucker nach Mehrle.

Zucker	99,00 Proz.
Wasser	0,67 „
Nichtzucker	0,33 „
	100,00 Proz.

„Schlußfolgerungen meinen wir aus den Prüfungsresultaten vorläufig nicht ziehen zu sollen, haben indessen schließlich noch zu erwähnen, daß die Methode des Herrn Mehrle auch von Anderen, namentlich Herrn Held, welcher seine Versuche in der Fabrik des Herrn Baumann ausführte, als die ihrige ausgegeben wird."

Auf die auch im vorigen Jahresberichte (S. 73) mitgetheilte Kritik Hodek's über den Steinmann'schen Kalkofen hat F. Steinmann eine Erwiderung bez. Widerlegung veröffentlicht [1]), in welcher er sich zunächst auf zahlreiche Atteste beruft, nach denen bereits geraume Zeit vor Existenz des Fünfhundener Ofens seine für Zuckerfabriken erbauten Oefen sich in jeder Hinsicht bewährt haben. Der Verfasser sagt ferner:

„Herr Hodek wirft meiner „alten" Konstruktion vor, sie sei ein förmlicher „Katakombenbau". Hierauf habe ich einfach zu erwidern, daß z. B. zu einem Ofen von 80 Zentner Aetzkalk täglicher Leistung, also der zumeist begehrten, etwa 40 000 Stück Ziegel erforderlich sind; im Gegentheil ist mir oft genug gerügt worden, daß ich auf Kosten der Dauerbarkeit nicht massig genug baue. Herr Hodek bringt dies übrigens mit meiner Instruktion für Gasschürer in Zusammenhang, welche allerdings und mit gutem Vorbedacht davor warnt, das Feuer der Generatoren „thunlichst wenig zu derangiren". Unzweifelhaft sucht dagegen Herr Hodek einen Vortheil in seinen senkrecht abfallenden Verbindungskanälen, die, bedingt durch den ebenerdigen Bau, es unmöglich machen, den Ofen ohne Pumpe arbeiten zu lassen, und nennt eben deshalb meine Oefen katakombenartig, weil ich,

[1]) Zeitschr. 25, 203. Oesterr. Zeitschr. 4, 311.

wo es irgend möglich, diesen Kanälen eine steigende Tendenz gebe. Freilich suche ich, und gewiß mit Recht, in der Unabhängigkeit zwischen Ofen und Pumpe einen wesentlichen Vortheil, und erblicke ganz entschieden einen Nachtheil schon darin, den Ofen mittelst Pumpe anblasen zu müssen, wodurch anfangs mancherlei Uebelstände durch Hinüberreißen unverbrannter Gase in Laveur und Leitungen hervorgerufen werden."

„Einen Hauptfehler nennt es Herr Hodek, daß meine Gaskanäle unmittelbar neben dem Glühraume des Ofens situirt seien, wodurch frühzeitiges Rissigwerden, Entzünden der Gase, überhaupt die schlimmste Quelle aller Unzuträglichkeiten geboten sei, welche meine Oefen aufzuweisen hätten; dafür empfiehlt er seine außerordentlich langen Gaskanäle, welche den eminenten Vortheil der Theergewinnung, Kondensation von Theerwasser 2c. böten. Die Gefahr des Entzündens und Rissigwerdens will Herr Hodek damit abwenden, daß er den Ringkanal durch eine Luftschicht vom Ofen isolirt."

„Abgesehen davon, daß ich eine solche Isolirschicht prinzipiell nicht verwerfe, ist doch der angepriesene Nutzen nur ein illusorischer, denn kämen in der That innere Durchreißungen vor, woher nähme das in dem Ringkanal befindliche Gas die nöthige Verbrennungsluft? Ist denn nicht im Schachte des Ofens allezeit ein bedeutender Ueberdruck vorhanden, der eine Reaktion durch etwaige Risse im Innern absolut unmöglich macht? Vor äußeren Rissen aber schützt diese Isolirschicht keineswegs, dafür vermehrt sie aber die Berührungsfläche des Kanals mit der äußeren Luft recht wesentlich."

„Das empfohlene langgestreckte Verbindungskanalsystem zwischen Generatoren und Ofen, womit Herr Hodek außer starker Kondensation noch als Vortheil Abkühlung der Gase anführt, widerspricht einfach der alten durchaus bewährten Praxis bei Gasfeuerungen, welche das direkte Gegentheil zum Grundsatze hat. Was ist denn Theer Anderes, als kondensirte schwere Kohlenwasserstoffe, die der Gasbeleuchtung wohl nachtheilig sind, die aber jeder einsichtsvolle Hüttenmann bei seiner Gasheizung wahrlich lieber zur Flamme schlägt, als sie in Form von Theer mühsam aus den Leitungen herauszukratzen. Das ist der theuerste Theer, welchen man nur produziren kann, abgesehen von seiner bekanntlich sehr zweifelhaften Qualität! Auch ist es für den Heizeffekt nicht ganz gleichgültig, die Generatorgase, welche bei meinen Oefen nahezu mit ihrer ursprünglichen Temperatur von 300 bis 400 Grad zur Verbrennung gelangen, durch absichtlich gedehnte Leitungen auf ein Minimum herabzudrücken [1])."

---

[1]) Ausführliches hierüber bietet des Verfassers „Kompendium der Gasfeuerung", Freiberg bei Engelhardt 1868—69.

„Des Weiteren rügt Herr Hodek den Umstand, daß ich das Schwanzende der Rohrleitung meiner Oefen ein gewisses Stück unter der Gichtöffnung anbringe, während er es zu den Errungenschaften des seinigen zählt, daß er solches an der höchsten Stelle des Ofens einsetze. Nun, davon bin ich und um deswillen lange vor Herrn Hodek zurückgekommen, weil ich fand, daß die Kalkbrenner des Nachts die Gicht nur selten ganz vollfüllen, woher die Kohlensäure sich oft durch Ansaugen von Luft schwächer zeigte, als des Tages; auch besitzen meine Oefen meist und wo es thunlich, keinen hermetischen Gichtverschluß, sondern im Gegentheil einen kurzen Rauchfang, der es ermöglicht, auch ohne Pumpe flott zu arbeiten. In diesem Rauchfang findet beim Gang der letzteren alsdann annäherndes Gleichgewicht statt, wenigstens sind die Touren der Pumpe danach zu reguliren."

„Herr Hodek hat in Fig. 5 (des Originals) meinen ältesten Braunkohlengenerator dargestellt und giebt in Fig. 6 (Fig. 9 des Jahresberichtes) dafür einen solchen, den Schinz vor 30 Jahren veröffentlichte, wenigstens der Hauptsache nach. Ich bemerke, daß Fig. 5 einen Generator für eine spezielle Sorte böhmischer Braunkohle darstellt, daß die Konvergenz nach dem Roste das vorzeitige Durchbrennen der Gase einigermaßen verhindert, indem sich die Kohle dort dichter zu sacken gezwungen ist, als wenn die Wände vertikal stehen oder divergiren. Daß sich bei roher Behandlung der Schürstange erstere nach und nach abstoßen, ist selbstverständlich; vielfache Versuche aber ließen keinen Zweifel über die Vortheile der Darstellung nach Fig. 5. Für Steinkohlen sind bekanntlich die Schachtgeneratoren nicht zu brauchen, ebenso wie ich für stark schlackende Braunkohle solche mit Treppenrost vorziehe."

„Herr Hodek verwirft endlich die Regulirung des Gasstromes mittelst Klappe oder Schieber und sucht diese Neuheit durch eine theoretische Kompilation klar zu legen. Die Theorie ist allerdings richtig, nur kann ich nicht umhin, es für gefährlich zu erklären, Theorien auf das Panier zu schreiben, welche sich längst durch die Praxis als unhaltbar erwiesen haben. Ja, arbeitete ein Generator stets mit gleicher Kohle, würde er ganz konstant bedient, brauchte der Fabrikant stets gleiche Mengen an Kalk und Kohlensäure, d. h. das Maximum, das der Ofen bietet, so könnten die Kanäle getrost ohne Regulator sein. So ist aber auch das wandelbar, und muß ich trotz der wohlgemeinten Theorie allen Praktikern nach wie vor die Regulirung des Gasstromes unter Konkurrenz des Luftstromes anempfehlen, wo und wann es der Betrieb fordert. Wenn es hierbei Herrn Hodek leichter fiel, dichte Schieber herzustellen als dichte Klappen, so muß ich nach meinen langjährigen Erfahrungen auch hier das Umgekehrte behaupten."

„Daß Herr Hodek seinen Ofen billiger armirt hat, als ich es zu thun pflege, ist wohl möglich, nur kann ich aus den kleinen Zeichnungen diesbezügliche Vergleiche nicht herleiten; auch erlaube ich mir den Zweifel auszusprechen, daß das Ergebniß auch nach mehren Jahren zu Gunsten des Hodek'schen Ofens ausfallen würde."

Einen Saftfänger an den Uebersteigröhren der Verdampfapparate beschrieb Kodl [1]). Derselbe beruht auf demselben Prinzip wie der früher von Hodek angegebene (Jahresber. **13**, 94 ff.), hat jedoch eine von demselben wesentlich abweichende Form. Wir verweisen auf das mit Abbildungen versehene Original.

J. Buchanan ließ sich einen Wiederbelebungsofen mit drehenden Röhren und mit Selbstentleerung patentiren. Derselbe ist in Fig. 4 in perspektivischer Ansicht dargestellt, welche die Einrichtung in der Hauptsache ziemlich deutlich macht. Näheres ergiebt sich aus folgenden Angaben.

Der Ofen hat 22 Röhren von 12 Zoll Durchmesser, welche in Reihen zu beiden Seiten der Feuerung aufgestellt sind. Sie sind mit inneren Röhren versehen, so daß nur ein ringförmiger Raum zur Aufnahme der Kohle bleibt. Diese inneren Röhren sind gelocht, um Dampf und Gase an allen Stellen abzuleiten. Sie ragen über den Ofen hervor und sind oben reihenweise durch horizontale Röhren zum Ableiten der Gase verbunden (in der Figur nicht dargestellt). Hohle Platten sind an verschiedenen Stellen angegossen, um die Richtung der Kohle beim Niedersinken zu verändern und zugleich die Gase und Dämpfe aufzusammeln. An jedem Rohre befinden sich sechs Kühlröhren, die einzeln entfernt werden können, ohne den Gang des Ofens zu unterbrechen. Die Oberfläche derselben ist so groß, daß die Kohle vollkommen abgekühlt in den Entleerungsapparat gelangt.

Jede Röhre wird vermittelst des gemeinsamen Mechanismus langsam um ihre eigene Axe gedreht, so daß alle Theile gleichmäßig der Flamme ausgesetzt werden und die Kohle sehr gleichmäßig zum Glühen kommt. Auch bleiben so die Röhren stets unverbogen.

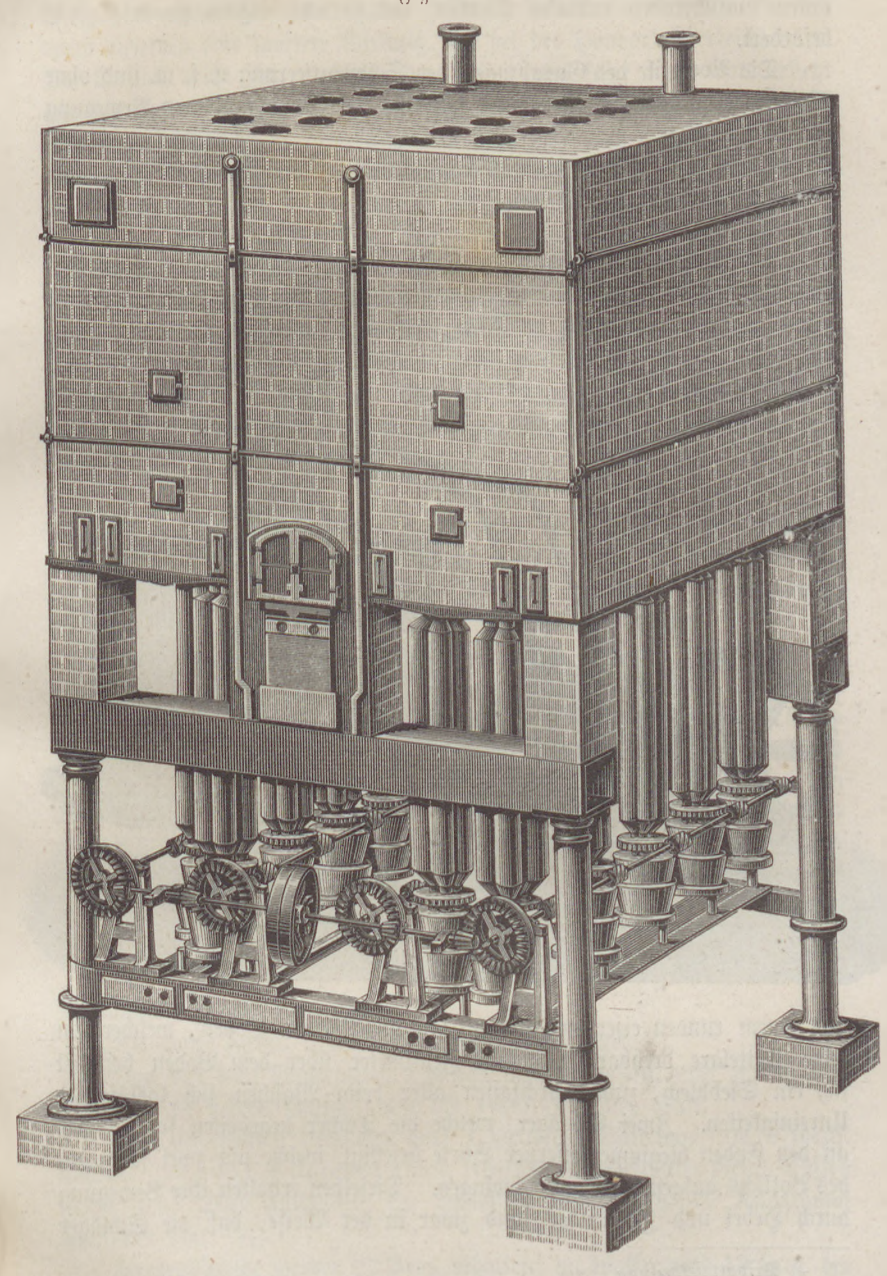
Die Entleerung ist selbstthätig und liefert die Kohle in gemessenen Antheilen und in bestimmten Zeiträumen, ohne jede Aufsicht. Es wird so ein ununterbrochener Zufluß bei unterbrochenem Abfluß hervorgebracht.

Der Ofen liefert 3000 Ztr. Kohle in 7 mal 24 Stunden (430 Zentner täglich) und verbraucht 1 Thl. Stückkohle auf 20 Thle. geförderte Kohle. Die aus dem Entleerungsapparate herabfallende Kohle gelangt auf einen

---

[1]) Böhm. Zeitschr. **3**, 469.

Fig. 4.



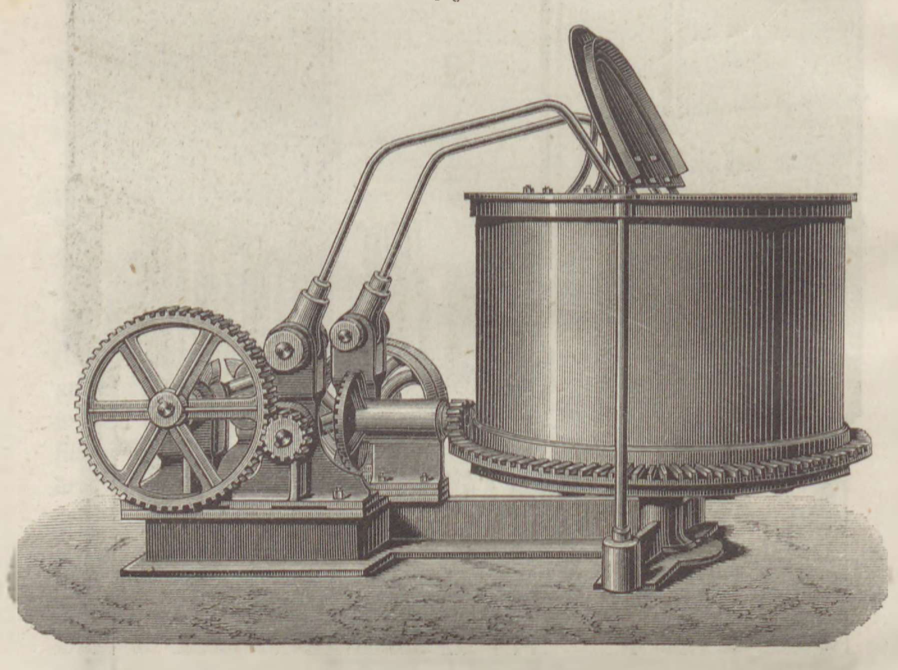
unten hinführenden endlosen Riemen, der sie nach irgend einem Aufzug befördert.

Die Vortheile des Gasabzuges, der Selbstentleerung u. s. w. sind ohne Weiteres ersichtlich, die Abnutzung in Folge der sehr langsamen Bewegung eine nur geringe.

Dieser Ofen ist in mehren englischen Raffinerien zur größten Zufriedenheit derselben im Gebrauch [1]).

Eine Tücherwäsche empfahl Schreiber [2]). Diese im nachstehenden Holzschnitt Fig. 5 abgebildete, sehr gut arbeitende Tücherwäsche besteht

Fig. 5.



aus einem runden eisernen Bottich, mit gußeisernem Boden, welcher um seine Mittelaxe drehbar ist. Zehn Zentimeter über dem Boden befindet sich ein Siebblech, zum Durchlassen aller beim Waschen sich loslösender Unreinigkeiten. Zwei Schläger, welche die Tücher bearbeiten sollen, sind an den Enden biegsamer eiserner Stiele befestigt, welche um zwei seitwärts des Bottichs aufgestellte Lager schwingen. Dieselben erhalten ihre Bewegung durch Hebel und Zahnräder, und zwar in der Weise, daß die Schläger

[1]) Privatmittheilung.

[2]) Revue indust. V, 44; Zeitschr. **25**, 463.

heftig aber ohne Stoß niederfallen und sich sofort wieder heben, so daß durch dieselben eine sanftere Wirkung, wie bei der Handarbeit erreicht wird. Der Bottich dreht sich während der Arbeit um seine Axe: man ersieht aus der Fig. 5 die Art, wie dies erreicht wird. Diese Drehung ist mit der Zahl der Schläge so in Beziehung, daß nach und nach alle Theile der im Bottich befindlichen Tücher den Schlägen ausgesetzt werden. Um das Umherspritzen zu vermeiden, ist der Bottich mit einem Klappendeckel verschlossen.

Diese Wäsche erfüllt ihren Zweck vollkommen: Entfernung der auf dem Gewebe festsitzenden Fasern, ohne Verfilzung des Gewebes selbst. Man läßt die Tücher anfangs in kleiner Zahl auf dem Wasser schwimmen und setzt dann die Schläger in Thätigkeit; durch die enstehenden Wellen werden bald alle fremden Körper aus dem Gewebe entfernt. Dabei wirkt das Wasser als elastische Unterlage unter den Tüchern und verhindert so das Filzen, was sonst bei dem Schlagen auf einer festen Unterlage unvermeidlich ist.

Die Sucrerie indigène (IX, 12; 20. Jan. 1875) theilt eine Beschreibung der neuen Zuckerfabrik von Cattenieres im Nord mit, und fordert namentlich zu einem Vergleiche derselben mit den kolossalen Zuckerfabriken auf, die von anderer Seite so sehr gepriesen werden.

Die Fabrik (Gebäude von Faucheux in St. Quentin, Maschinen von Curion de Lamotte in Anzin, Poizot'sche Walzenpressen von Cail, Filterpressen von Dehne in Halle) ist für die Verarbeitung von 15 bis 16 Millionen Kilogramm Rüben in 90 bis 100 Tagen (etwa 3200 Zentner in 24 Stunden) eingerichtet. Das Fabrikgebäude hat abgesehen von den Werkstätten, Magazinen u. s. w. eine Oberfläche von 1373 Quadratmetern und kostet 200 000 Franken. Dabei sind einbegriffen eine Gasfabrik, ein Abkühler, zwei Kalköfen, Schreibstuben, kleinere Gebäude für Wagen, für Schlamm, die eisernen Böden, die gußeisernen Säulen unter den Apparaten.

Die Poizot'schen Pressen kosten 100 000, die sämmtlichen übrigen Maschinen 250 000 Franken.

Die ganze Fabrik kostet also rund 500 000 Mark.

Von den fünf Walzenpressen dienen drei zur ersten, zwei zur zweiten Pressung; sie liefern täglich 1500 bis 1600 Hektoliter Saft.

Nach angestellten Versuchen wird 1 Hektoliter Saft von 1,0418 spezif. Gewicht aus 108,6 Kilogramm Rüben erhalten; ein Hektoliter dieses Saftes liefert 6,43 Liter Füllmasse; ein Hektoliter Füllmasse 87,46 Kilogramm Rohzucker von $^{15}/_{19}$.

Preßrückstände werden 23 Proz. erhalten; an Wasser wird 19 Proz. der Rüben auf die zweite Reibe gelassen; der Nachpreßsaft geht auf die Reibe.

Die Dampfkessel sind Halbröhrenkessel mit Vorwärmer nach dem Berendorf'schen System. Es sollen 202 Kilogramm Kohle auf den Sack (200 Pfund) Zucker verbraucht werden.

3. Verschiedene Maschinen und Geräthe.

Selbstthätiger Schmierapparat für Kolben und Schieber der Dampfmaschinen. Von F. G. Voß in Chemnitz[1]). Die jetzt gebräuchlichen kontinuirlich und selbstthätig wirkenden Schmierapparate, welche unzweifelhaft im Prinzip die richtigsten sind, haben in verschiedenen Beziehungen noch Mängel. Meist sind sie ziemlich komplizirt, verstopfen sich in Folge dessen leicht und können nicht immer von jedem Maschinisten schnell auseinander geschraubt, gereinigt und wieder zusammengesetzt werden, weil diese Manipulation Geschick und Sachkenntniß erfordert, die man nicht bei jedem Maschinisten findet. In einzelnen Fällen schreibt sogar der Fabrikant ausdrücklich vor, daß der Apparat nicht auseinander genommen werden soll, damit er in seinen Funktionen nicht gestört werde.

Der Obengenannte hat nun einen selbstthätigen Schmierapparat konstruirt, von welchem er angiebt, daß er:

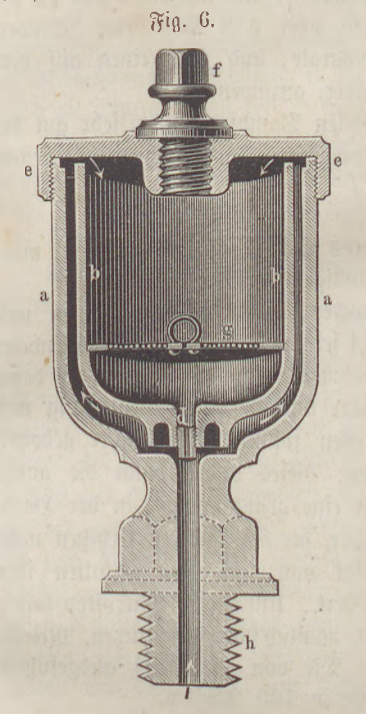
1. höchst einfach und für jeden Maschinisten verstandlich ist,
2. unbeschadet von jedem Verständigen auseinander genommen und wieder zusammen gesetzt werden kann,
3. sehr schnell zu reinigen ist und
4. ohne Störung den Kolben resp. die Schieber ganz ökonomisch und nach Bedürfniß schmiert.

Dieser Apparat (Patent) besteht, wie nebenstehender Durchschnitt (Fig. 6) zeigt, aus einem äußeren Gehäuse *aa*, welches unten in einen Gewindestutzen *h* endigt, mittelst dessen es auf den Dampfzilinder oder Schieberkasten der Dampfmaschine aufgeschraubt werden kann. Im Innern des Gehäuses *aa* ist mittelst 4 Knacken ein kleines becherförmiges Gefäß *bb* konzentrisch eingehängt, welches unten das Kapillarröhrchen *d* eingeschraubt und ein feines Metallsieb *g* eingelegt trägt. Verschraubt und somit dampfdicht geschlossen wird der Apparat durch den Deckel *ee* mit der Füllschraube *f*, durch welche letztere das Schmiermaterial (zerlassener Talg) in den Apparat eingefüllt wird. Das innere Gefäß wird so weit mit Talg gefüllt, bis letzterer dem Auge an der unteren Fläche der Gewindenabe von der Füllschraube erscheint. Das feine Metallsieb *g* hat den Zweck, etwaige Unreinheiten des Talges zurückzuhalten. Es kann behufs seiner

[1]) Dtsch. Ind.-Ztg. Nr. **32**, 315; Zeitschrift **25**, 1003.

Reinigung jederzeit herausgenommen werden, zu welchem Zweck der Verschlußdeckel *ee* abgeschraubt werden muß. Der Apparat kann nur während des Stillstandes der Maschine aufgeschraubt oder gefüllt werden und geschieht das Füllen am besten früh und Mittags, wenigstens sind die Apparate ihrer Größe nach für die verschiedenen Maschinen so bestimmt, daß sie etwa 6 Stunden mit einer Füllung thätig sind.

Fig. 6.



Ist der Apparat auf den Dampfzilinder oder Schieberkasten der Maschine aufgeschraubt und mit Talg gefüllt, so wird er auch ohne Weiteres mit dem Gange der Maschine seine Thätigkeit beginnen. Der einströmende Dampf tritt in der Richtung der Pfeile in das innere Gehäuse *bb* und drückt hier auf den Talg. Bei jeder momentanen Druckverminderung im Zilinder oder Schieberkasten, die durch das Aus- oder Eintreten des Dampfes bei jedem Hubwechsel eintritt, wird durch den Dampf, der über dem Talg im Gehäuse *bb* steht, ein Tropfen Talg durch das Kapillarröhrchen *d* in den Zilinder oder Schieberkasten gedrückt. Der Apparat ist also ganz selbstthätig; er ölt schnell, wenn die Maschine schnell geht, ölt langsam, wenn die Maschine langsam geht, und hört sofort ganz auf zu ölen, sobald die Maschine steht. Daß in Folge dessen der Verbrauch an Schmiermaterial ein höchst ökonomischer ist, ist einleuchtend. Der Apparat ist sehr einfach und leicht zu bedienen. Tritt eine Störung ein, so kann dieselbe ihren Grund nur in einem Verstopfen des Siebes *g* oder des Kapillarröhrchens *d* haben; beide sind aber sofort zu reinigen, denn der ganze Apparat ist in 5 Minuten auseinander geschraubt, gereinigt und wieder zusammengestellt. Um das sich im Apparat etwa bildende Kondensationswasser zu entfernen, ist es nothwendig, beim Stillstande der Maschine die Füllschraube *f* entweder ganz oder doch so weit herauszuschrauben, bis das an der Seite derselben eingebohrte kleine Loch frei wird, wodurch die Luft in den Apparat eindringt und somit das Ablaufen des Wassers nach unten bewirkt, während der Talg im Apparat verbleibt.

Der Schmierapparat wird von Voß in fünf verschiedenen Größen von 50 bis 90 Millimeter äußerem Durchmesser und im Preis von 12 bis 38 Mark geliefert. Bei Maschinen von über 550 Millimeter Zilinderdurchmesser empfiehlt es sich, zwei Apparate, und zwar einen auf dem Schieberkasten und einen auf dem Zilinder, anzuwenden.

Der Apparat hat sich bereits an vielen Dampfmaschinen sehr gut bewährt und ist auch bei Lokomotiven der Sächsischen Staatsbahnen mit bestem Erfolg in Anwendung.

Ein, Metallin genanntes trockenes Schmiermittel hat seit mehren Jahren vielfach Anwendung mit günstigem Erfolge gefunden[1]).

Um dasselbe mit Nutzen zu gebrauchen, sollen zunächst Zapfen und Lager mit der größten Sorgfalt bearbeitet sein und mit möglichst vollendeter Rundung spiegelblank in Berührung kommen. In die Lager sind dann reihenweise in der Richtung der Längsaxe und in einer Entfernung von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Millimetern und in einer eben solchen Tiefe Löcher gebohrt, welche mit Metallin ausgefüllt werden; dieses bildet dann die ganze Schmierung des Zapfenlagers und stellt eine graphitartige, in der Härte dem Blei nur wenig nachstehende Masse dar, die bei stärkerem Erhitzen nicht schmilzt, einen theerartigen Geruch zeigt und nach dem Erkalten ihre ursprüngliche Konsistenz nur wenig verändert. Unter dem Mikroskop lassen sich die verschiedenen Körper unterscheiden, nämlich Graphitblättchen, Metalltheilchen und amorphe weiße Körner. Die von B. Hoff ausgeführte Untersuchung ergab folgende Bestandtheile in 100 Theilen:

Paraffin	4,98
Kohlenstoff	18,89
Kieselsäure	6,44
Kalk	1,96
Magnesia	1,99
Eisenoxid	3,94
Thonerde	2,53
Blei	32,40
Zink	20,07
Zinn	1,55
Kupfer	2,75
Feuchtigkeit	0,51
	100,01

[1]) Polytechn. Journal **215**, 564; Deutsche Industriezeitung 1875, Nr. 20.

Ein automatischer Kondensationswasserableiter, patentirt für Kusenberg, wurde von Schäffer und Budenberg empfohlen [1]).

Der in Fig. 7 und 8 (a. f. S.) dargestellte Apparat arbeitet durch die Unterschiede der Temperatur zwischen Wasser und Dampf in der Weise, daß die Ausdehnung der Metalle, in diesem Falle das Längerwerden der Rohre durch die Wärme, dazu benutzt wird, das Ventil zu schließen und zu öffnen.

Die Uebertragung der durch die Ausdehnung erzeugten Längenbewegung geschieht in einer so günstigen Weise, daß dieselbe relativ zum Ventil wohl 10 Mal vergrößert wird und beruht hierauf die feinfühlende momentane Wirkung des Apparates.

Unter Hinweis auf die beiden Figuren erklärt sich die Wirkung des Apparates wie folgt:

Wenn der Dampf in der Richtung des Pfeiles in das Messingrohr eintritt, so wird dasselbe erwärmt und ausgedehnt; die in der Mitte durchgehende massive schmiedeeiserne Stange, welche von der Wärme nicht verändert wird, läßt aber eine Längenbewegung nicht zu, in Folge dessen werden die beiden Röhren genöthigt, sich auseinander zu biegen und vermittelst des aus der Zeichnung ersichtlichen Joches das Ventil zu schließen. Sobald nun Kondensation eintritt und die Röhren vom Dampfeingang bis zum Ventil sich mit Wasser füllen, werden die Röhren in Folge der Abkühlung sich zusammenziehen, das Ventil öffnen und dem Wasser den freien Durchgang so lange gewähren, bis von Neuem Dampf eintritt und derselbe Vorgang sich wiederholt. Das Ventil in der unteren Röhre, stellbar mit dem Bügel und mithin mit der oberen Röhre verbunden, ist in Fig. 7 und deutlicher und in vergrößertem Maßstabe in Fig. 8 dargestellt. Man erkennt, daß es durch Verlängerung, das heißt also stärkerer Krümmung der Röhren geschlossen, durch ihre Verkürzung, also beim Erkalten durch die Wasserfüllung geöffnet wird.

Aus dem Obigen erklärt sich sehr leicht, daß der Apparat beim Anstellen stets offen ist, also keines Luftventils bedarf, ebenso, daß derselbe, sofern das Wasser frei abfließen kann, nie einfrieren wird.

Das Aufstellen des Apparates ist äußerst einfach, indem derselbe sowohl in hängender als liegender Stellung angebracht werden kann. In den meisten Fällen wird man den Apparat in der in der Zeichnung angedeuteten Lage an eine vertikale Wand befestigen.

Der Apparat arbeitet gleich sicher unter jedem beliebigen Dampfdrucke und ist, ohne aus seiner Lage entfernt zu werden, dem Dampfdrucke entsprechend durch Reguliren an der Doppelmutter der Ventilspindel leicht einzustellen.

---

[1]) Privatmittheilung der Genannten.

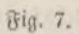


Fig. 7.

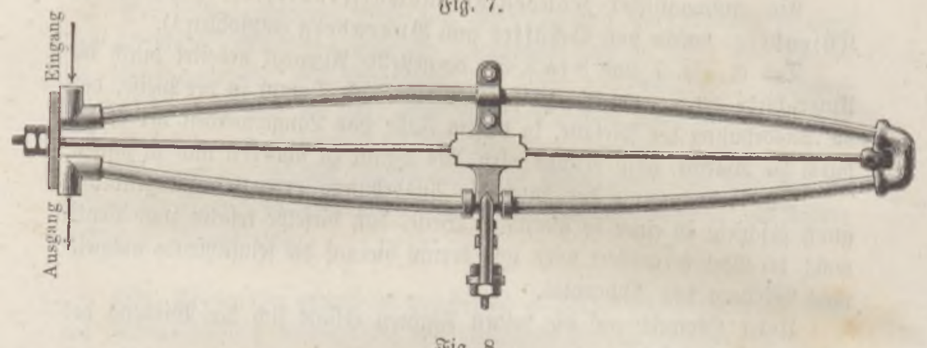


Fig. 8.

Wenn Ablösungen von Metall und Rost oder sonstige in den Leitungen sich befindende Schmutztheile unter das Ventil gerathen sollten, so wird der Apparat durch Lösen der an der schmiedeeisernen Verbindungsstange sitzenden Mutter und Gegenmutter mit Dampf gründlich ausgeblasen.

Die Anwendung des Apparates ist eine allgemeine, indessen wird derselbe ganz besonders zu Dampfkochapparaten als Vakuumpfannen rc., wo ein flottes Kochen unter möglichster Ausnutzung des Dampfes von größter Wichtigkeit ist, empfohlen.

Die Ausführung des Apparates erfolgt in drei Größen von 10, 15 und 20 Millimeter Weite im Lichten, ausreichend zu Kondensationsoberflächen von 22, 60 und 120 Quadratmeter.

Auch A. L. G. Dehne ließ sich einen Universal-Kondensationswasser-Ableiter patentiren[1]). Derselbe ist in Fig. 9 (a. f. S.) im Durchschnitt dargestellt.

Der obere Stutzen ist der Eingangsstutzen, welcher mit dem niedrigsten Punkt der betreffenden, von Wasser zu befreienden Leitung in Verbindung gebracht wird; der untere Stutzen ist der Ausflußstutzen.

Dieser Apparat arbeitet in folgender Weise: Durch das sich ansammelnde Kondensationswasser wird die Schwimmkugel gehoben und das durch das untere Stangenende verschlossene kleine Loch geöffnet. Dadurch muß der Druck im Innern des Ventils sich vermindern, so daß der Ueberdruck auf die untere Fläche des Ventils dieses hebt und einen Abfluß des Wassers gestattet. Wenn dies soweit geschehen, daß die Kugel durch ihr Niedersinken das kleine Loch verschließt, so stellt sich der ursprüngliche Zustand wieder her, bis ein abermaliges Ansammeln von Kondensationswasser den Vorgang wieder einleitet.

Nach Dehne sind die Vorzüge dieses Schwimmtopfes folgende:

1. Derselbe arbeitet gleich sicher bei jedem Dampfdruck zwischen 0 und 6 Atmosphären, es kann also ein und derselbe Ableiter zur Entwässerung einer Dampfleitung für direkten oder indirekten Dampf gebraucht werden.

2. Der Kondensationswasser-Ableiter bewältigt die kleinsten wie die größten Kondensationswassermassen bis 100 Quadratmeter Kondensationsfläche mit unbedingter Zuverlässigkeit.

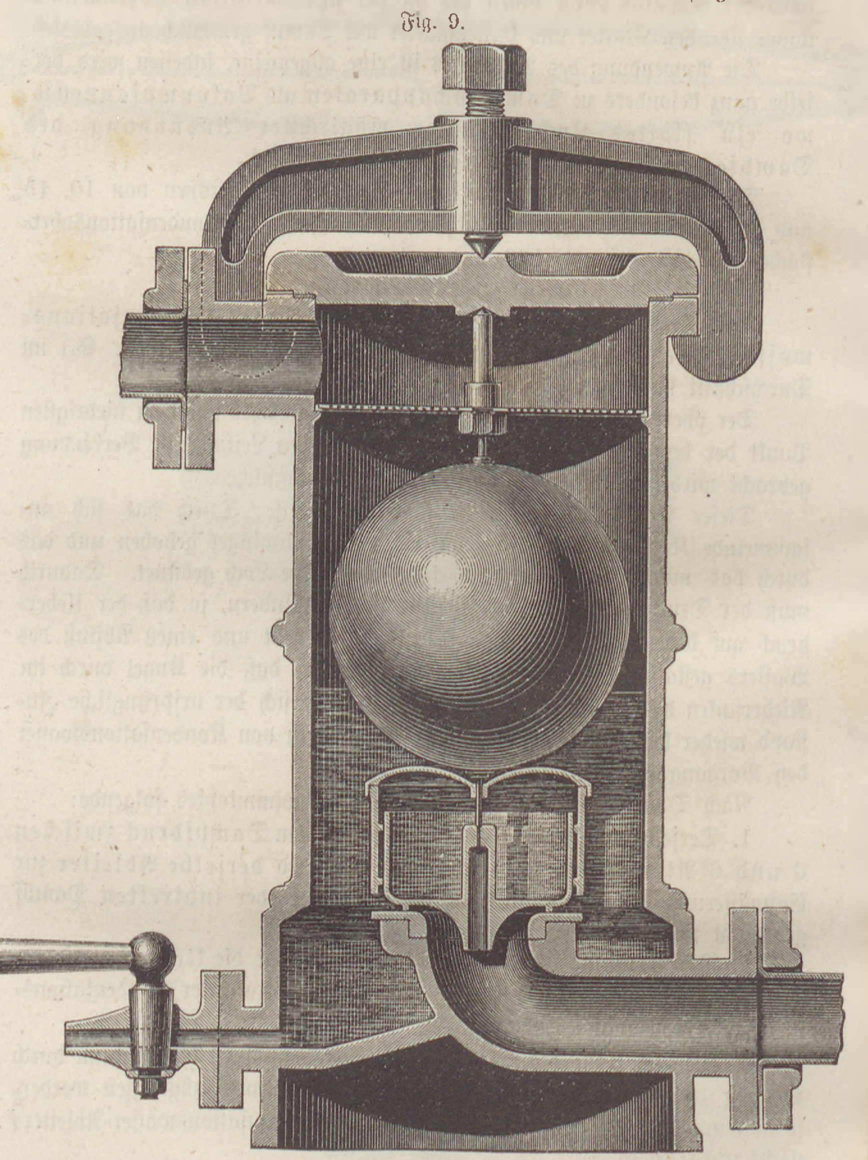
3. Das im Kondensationswasser-Ableiter befindliche Wasser kann durch Oeffnen des am unteren Theile angebrachten Hahnes abgelassen werden, so daß auf diese Weise ein Einfrieren des Kondensationswasser-Ableiters nicht möglich ist.

---

[1]) Zeitschr. **25**, 1000; Oesterr. Zeitschr. **4**, 783.

G. W. Wundram[1]) theilte nebenstehende Zeichnung und die Beschreibung von F. Rochow's Dampfdruckregulator mit, welcher bei Vakuumpfannen und vielen Zuckerraffinerien Nordamerikas mit Erfolg arbeitet.

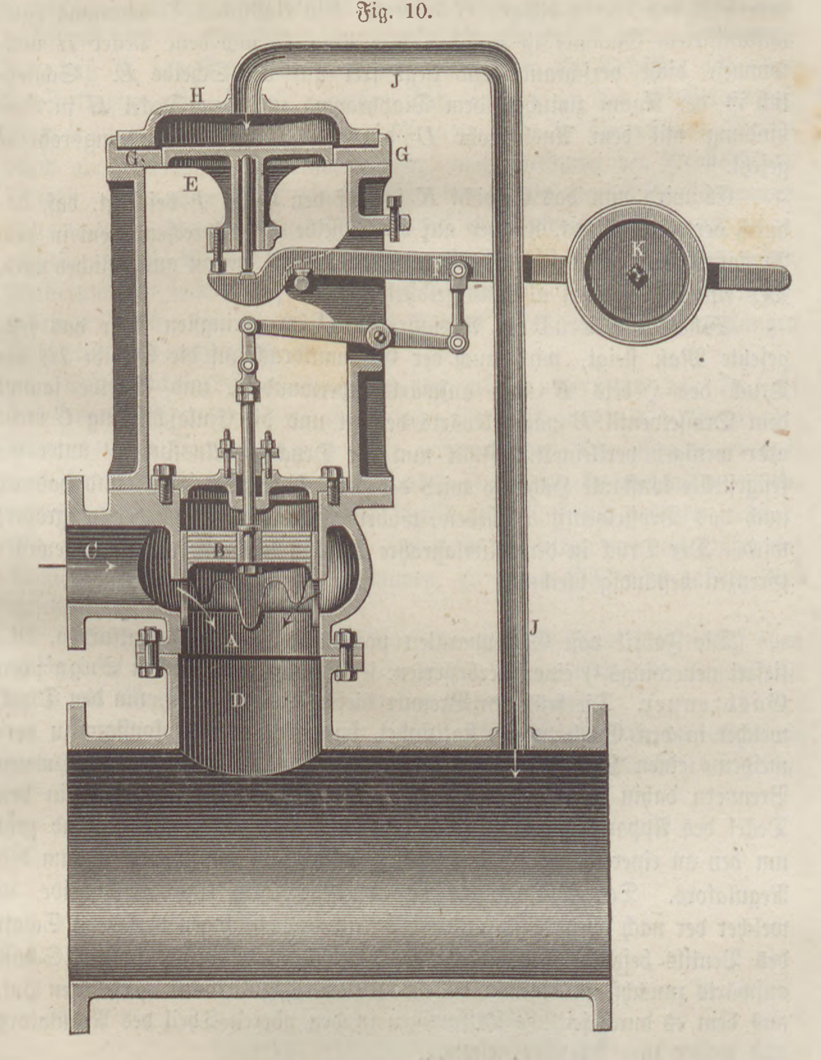
Fig. 9.



[1]) Polytechn. Journal Bd. 215, S. 24.

Es bezeichnet A (Fig. 10) das Ventilgehäuse, B ein Drosselventil, welches so genau als möglich in demselben eingepaßt ist, aber vollkommen frei auf und ab bewegt werden kann. C ist das Einlaß- und D das

Fig. 10.



Auslaßrohr. Das erstere (C) ist mit dem Kessel oder einem Behälter verbunden, von welchem Dampf mit höherem und veränderlichem Druck zuströmt, während D mit jenem Raume verbunden ist, in welchem der geringere

aber konstante Druck erhalten werden soll. Das Drosselventil ist, wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich, mittelst Hebel mit einer Scheibe *E* verbunden, welche durch einen Stahlstift auf dem Hebel *F* ruht und sich lose innerhalb des oberen Ringes *G* bewegt. Ein elastisches Diaphragma (aus vulkanisirtem Gummi) ist zwischen den Ring *G* und dem Deckel *H* vollkommen dicht verschraubt und liegt frei auf der Scheibe *E*. Schließlich ist der Raum zwischen dem Diaphragma und dem Deckel *H* in Verbindung mit dem Auslaßrohr *D* durch das enge Verbindungsrohr *J* gesetzt.

Es wird nun das Gewicht *K* so auf den Hebel *F* befestigt, daß dadurch der ganze Druck, welcher auf die Scheibe *E* entsprechend dem in dem Auslaßrohre *D* gewünschten konstanten Druck wirkt, genau ausgeglichen wird. Der Apparat arbeitet alsdann selbstthätig wie folgt.

Sobald der Druck am Auslaßrohre *D* im geringsten über das festgesetzte Maß steigt, wird auch der Gesammtdruck auf die Scheibe *E*, der Druck des Hebels *F* nach aufwärts überwunden, und dieselbe sammt dem Drosselventil *B* nach abwärts bewegt und die Einlaßöffnung *C* mehr oder weniger verkleinert. Fällt nun der Druck im Ausfluß *D* unter die festgestellte konstante Höhe, so wird der Hebel *F* die Scheibe *E* und dadurch auch das Drosselventil *B* heben, wobei der Einlaß *C* wieder vergrößert wird. Der Druck in dem Auslaßrohre *D* muß deshalb innerhalb gewisser Grenzen beständig bleiben.

Die Fabrik von Gasapparaten von R. Faas (in Frankfurt a. M.) liefert neuerdings[1]) einen verbesserten, selbstthätig regulirenden Sugg'schen Gasbrenner. Die früheren Brenner dieser Art enthielten, um den Druck, welcher in den Gasleitungen stattfindet, im Brenner selbst konstant zu vermeiden, einen sogenannten trockenen Regulator. Dieser ist den neuen Brennern dahin verbessert worden, daß die Ausströmungsöffnung in den Deckel des Apparates verlegt ist. Das Gas tritt von unten ein und geht um den an einer Membran aufgehängten Kegel in den unteren Raum des Regulators. Das Diaphragma hat in der Mitte eine Blechscheibe, in welcher der nach oben hohle und mit seitlichen Oeffnungen versehene Schaft des Ventils befestigt ist. Das Gas gelangt durch diesen hohlen Schaft aufwärts zunächst in einen mit Schraube und Regulirkonus versehenen Hut, aus dem es durch seitliche Oeffnungen in den oberen Theil des Regulators und weiter zum Brenner gelangt.

Der Brenner hat offenbar manche Vorzüge, und wird als wirklicher Sparbrenner bezeichnet.

---

[1]) Deutsche Industrie-Zeitung 1875, Nr. 25 nach Journal f. Gasbel. (M. Abb.)

Einige anläßlich eines Brandes gemachte Erfahrungen veranlaßten S. v. Ehrenstein, eine Vorrichtung zum Feuerlöschen zu empfehlen [1]).

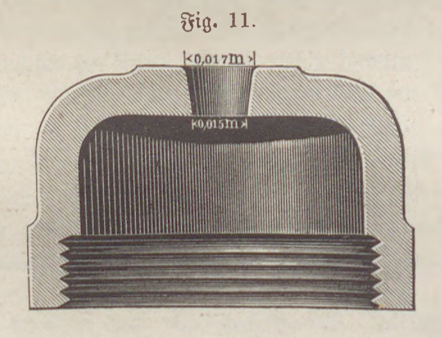
Der Verfasser hat nämlich mehrfach die (übrigens nicht neue, D. Red.) Einrichtung getroffen, daß er das Hauptdruckrohr der großen Wasserpumpen direkt mit dem Hauptzuleitungswasserrohr für die Fabrik derart verbunden hat, daß er das Druckrohr in seinem Ausfluß in den Behälter mit einer Drosselklappe resp. Ventil versehen hat, so daß er den Wasserausfluß jederzeit nach dem Hochbehälter absperren und so sämmtliches Wasser durch oben erwähntes Verbindungsrohr, nach Oeffnung der Drosselklappe daselbst, mit vollem Druck hineinpressen kann. Bei starken Wasserpumpen ist es leicht, 5 bis 10 Atmosphären Druck in sämmtlichen Wasserröhren zu erzielen; wichtig ist aber dabei, daß einige große Windkessel sowohl an den Wasserpumpen selbst, wie auch in der Leitung in größeren Abständen anzubringen sind, um die Stöße der großen Wassermasse in den langen Rohrleitungen auszugleichen.

Sämmtliche Wasserauslaufhähne in wie außerhalb der Fabrik sind ferner mit einem Normalgewinde für 0,05 und 0,075 Meter versehen, so daß Spritzenschläuche von entsprechenden Dimensionen jederzeit anzuschrauben sind. Selbst ein starkes Feuer in Holzgebäuden wurde mittelst dieser Vorrichtung mit Leichtigkeit gelöscht. Zur größeren Sicherheit war außerdem eine Fabrik, außerhalb derselben auf dem Hofe, mit Wasserhähnen von 50 Meter Abständen, zu denen Schläuche passen, vorgesehen.

Mit Leichtigkeit sind die Kesselspeisepumpen als Feuerspritzen auf oben angegebene Weise zu verwenden, namentlich wenn man den Dampfkessel selbst als Wasserheber nach gedämpftem Feuer benutzt.

Endlich macht der Verfasser darauf aufmerksam, daß die allgemein üblichen Mundstücke für Feuerspritzen durch ihr großes Gewicht (bei großer

Fig. 11.



[1]) Zeitschrift **25**, 345.

Länge) nicht allein unnöthig kostspielig, sondern sogar theoretisch mangelhaft sind. Mannigfache Versuche haben gezeigt, daß das in vorstehender Fig. 11 (s. v. S.) in halber natürlicher Größe abgebildete Mundstück den besten zusammenhaltenden Wasserstrahl giebt, mithin am weitesten trägt; dabei ist das Gewicht des Mundstücks ein sehr geringes.

IV.

Chemisches.

1. Chemie der Zuckerarten und verwandte Körper.

G. Kühnemann untersuchte gekeimte Gerste und gekeimten Weizen auf Zucker und Dextrin [1]). Es gelang ihm, nach einer im Original genau beschriebenen Methode, aus Gerstenmalz 0,6 Proz. kristallisirten Rohrzucker darzustellen.

Nach derselben Methode wurde auch die Anwesenheit von kristallisirtem Zucker in gekeimtem Weizen nachgewiesen.

G. Fleury studirte die Inversion des Rohrzuckers durch Säuren und Salze [2]). Die verschiedenen Säuren wurden in äquivalenten Mengen angewendet und die Resultate graphisch zusammengestellt. Es ergiebt sich daraus kein Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit der Inversion und den Molekulargewichten der Körper, durch welche dieselbe bewirkt wird. Als man mit derselben Menge Säure verschiedene Mengen Zucker behandelte, ergab sich, daß die zur vollkommenen Inversion derselben nöthige Zeit konstant ist, und zwar innerhalb weiter Grenzen. Veränderte man die Säuremenge, so ergab sich, daß die Dauer der Erscheinung mit der Zunahme derselben beträchtlich abnahm. Der Verfasser hat die Inversionskurve durch eine Gleichung ausgedrückt. Von zweifach schwefelsaurem Kali, und von

---

1) Bericht der deutschen chem. Gesellschaft 8, 202. Zeitschr. f. analyt. Chemie 14, 198.

2) Comptes rendus 81, 823. Chemisches Zentralbl. 7, 5. Oesterreich. Zeitschr. 5, 127.

schwefelsaurer Thonerde wurde der Zucker invertirt, Essigsäure wirkte nicht stärker als Wasser.

C. Nicol machte Untersuchungen über die Zeit, Temperatur und Säuremenge, welche zur Umwandlung einer bestimmten Menge Rohrzucker, vollständig und ohne Verlust durch Karamelbildung, in die zur Bestimmung mittelst Fehling'scher Lösung geeignetste Form erforderlich sind [1]). Der Verfasser arbeitete sowohl mit zugeschmolzenen Röhren, als auch mit offenen Gefäßen. Hier sollen nur die letzten Versuche näher besprochen werden:

a. Temperatur von 54 bis 55° C.

1 Grm. Rohrzucker, 200 Kbzm. Wasser, 10 Tropfen Salzsäure von 1,110; Zeit 10 Minuten.

Die Fehling'sche Lösung ergab nur 0,1953 Grm. oder 19,53 Proz. des Rohrzuckers.

b. Temperatur von 100° C.

1,25 Grm. Rohrzucker, Wasser und Salzsäure wie oben.

Nach 20 Minuten waren 97,72 Proz. invertirt.

Nach 30 Minuten war 99,76 Proz. invertirt.

Nach 1 Stunde ergab die Fehling'sche Lösung 100,31 Proz.

Nach 3 Stunden ergab dieselbe 99,76 Proz. Hiernach ist halbstündiges Erhitzen die geeignetste Zeitdauer, obwohl auch bei längerem Erhitzen bei den angegebenen Verhältnissen ein Verlust durch Karamelisirung nicht zu befürchten ist.

Dagegen muß die Dauer der Einwirkung oder die Verdünnung und Säuremenge mit der zu invertirenden Zuckermenge steigen.

Schwefelsäure von 1,16 zeigte gleiche Wirkung wie die Salzsäure.

Die Rotationskonstante des (aus Harn dargestellten) Traubenzuckers bestimmte, im Vergleich mit früheren Untersuchungen, Hoppe-Seyler [2]).

U. Kreusler berichtete über seine Beobachtungen über das Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einfluß des Lichts [3]). Vor einiger Zeit sprach E. M. Raoult auf Grund seiner Beobachtungen den Satz aus, daß reiner Rohrzucker in wässeriger Lösung unter dem Einfluß des Lichts allmälig in Glukose übergehe, selbst unter Bedingungen, wo die Einwirkung von Fermenten völlig ausgeschlossen sei [4]).

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **14,** S. 177.

[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **14,** 303.

[3]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **14,** 197. Zeitschr. **25,** 521. Oesterreich. Zeitschr. **4,** 357. Polytechn. Zentralbl. 1875, S. 322.

[4]) Zeitschr. Jahrg. 1871, S. 658. Jahresbericht **11,** S. 227.

Eine Prüfung der immerhin bemerkenswerthen Resultate erschien dem Verfasser schon aus dem Grunde nicht ohne Interesse, weil hier dem Licht eine Wirkung zugeschrieben wird, für die bisher nicht viele Analogien bekannt sein dürften.

Zu den Versuchen diente weißer, aus Alkohol umkristallisirter Kandiszucker. Die angewandte Lösung enthielt 20 Grm. Zucker in 100 Kbztm. Flüssigkeit, war also hinsichtlich ihrer Konzentration der von Raoult benutzten Lösung (20 Grm. Zucker plus 100 Kbztm. Wasser) nahezu gleich. Daneben wurden Versuche mit 2mal, beziehungsweise 4mal verdünnterer Lösung angestellt.

Um der gänzlichen Ausschließung von Luft und Fermenten sicher zu sein, wurde das Auskochen und Zuschmelzen der die Zuckerlösung enthaltenden Röhren mit möglichster Sorgfalt ausgeführt. Ein an der Mündung der Röhren befindlicher Gummischlauch gestattete augenblickliche Absperrung noch während des lebhaften Siedens; dann wurde die Röhre an einer zuvor verengten Stelle ohne Verzug abgeschmolzen. Der heftig klirrende Ton beim Schütteln der erkalteten Röhren bewies, daß die Vorbedingung genügend erfüllt sei.

Zum sichern Abschluß des Lichts wurde die betreffende Röhre mit einer mehrfachen Lage von Stanniol umgeben und schließlich noch in dunkelfarbiges Papier eingehüllt. Die solchergestalt geschützten Röhren erhielten ihren Platz (in einem Reagirgestell) unmittelbar neben den übrigen, unbedeckten, dicht am Fenster, wo sie während der ganzen Versuchsdauer, 11 Monate lang verblieben, und zwar dem direkten Sonnenlicht von früh Morgens bis gegen Mittag hin zugänglich. Die Belichtung währte vom 11. Februar 1874 bis zum 11. Januar 1875. Nach Ablauf dieser Zeit erwies sich der Inhalt sämmtlicher Röhren noch völlig klar und frei von jeder mikroskopischen Vegetation.

Die Prüfung mit Fehling'scher Lösung ergab dagegen in allen Fällen ein durchaus negatives Resultat. In den belichteten, wie in den dunkel gehaltenen Röhren, in konzentrirter wie in verdünnter Lösung hatte der Zucker sein indifferentes Verhalten gegen alkalische Kupferlösung vollständig beibehalten; bei vorschriftmäßiger Ausführung der Reaktion blieb die Lösung vollkommen klar.

Zum Ueberfluß wurde noch der unverminderte Gehalt an Rohrzucker durch Polarisation festgestellt.

Versuchsobjekt	Ursprünglicher Ghalt an Rohzucker in 100 Kbztm.	Am Schluß des Versuchs	
		Polarisation	entsprechend Rohrzucker in 100 Kbztm.
	Grm.	° Soleil	Grm.
Im Dunkeln aufbewahrt	20 000	+ 129,0°	21 092
Dem Licht ausgesetzt	20 000	132,0°	21 582
desgl.	10 000	61,2°	10 006
desgl.	5 000	30,9°	5 052

Die scheinbare Vermehrung des Zuckergehalts ist einfach die Folge des Auskochens der Röhren, wodurch natürlich die Konzentration der ursprünglich eingefüllten Lösungen etwas vermehrt werden mußte, und zwar in um so stärkerem Verhältniß, je zuckerreicher die Lösung.

Gestatten diese Zahlen hiernach keinen ganz genauen Vergleich des ursprünglichen mit dem wiedergefundenen Zucker, so lehren sie doch im Zusammenhang mit dem vorher Mitgetheilten: daß reiner Rohrzucker unter den angegebenen Bedingungen, d. h. unter dem Einfluß des Lichts, bei völliger Abwesenheit von Luft und Fermentträgern, weder in Glukose (oder eine andere reduzirende Zuckerart) übergeht, noch sonst eine irgend bemerkbare Veränderung erleidet.

Die Angaben Raoult's über diesen Gegenstand sind daher als irrig zu bezeichnen.

Ganz anders gestalten sich die Ergebnisse, wenn bei den Versuchen die Luft nicht völlig ausgeschlossen bleibt. Um den etwaigen Einfluß derselben kennen zu lernen, waren ganz analog beschickte Röhren gleichzeitig mit und neben den übrigen aufgestellt worden. Der einzige Unterschied bestand darin, daß die Zuckerlösungen in diesen Röhren zwar aufgekocht, letztere aber erst nach dem Unterbrechen des Kochens hermetisch verschlossen wurden, so daß eine gewisse Menge Luft über der Zuckerlösung verbleiben mußte.

Nach Ablauf von 11 Monaten erschien auch in sämmtlichen Röhren dieser Versuchsreihe die Flüssigkeit noch farblos und durchsichtig. Nur am Boden des Glases zeigte sich — in allen Fällen — ein schwaches, hefeartiges Sediment und darüber eine deutliche Pilzvegetation in Gestalt wolkiger Flocken. Letztere bestanden der mikroskopischen Prüfung zufolge der Hauptsache nach aus langen, glatten, aber mannichfach verschlungenen und mit einander verfilzten Fäden, zwischen denen einzelne sehr zierliche Perlschnüre deutlich zu erkennen waren.

Beim Oeffnen der Röhren war eine schwache Druckverminderung im Innern zu konstatiren, woraus übrigens, da die Röhren noch ziemlich heiß zugeschmolzen worden waren, weitergehende Schlüsse (auf Absorption von Sauerstoff etwa) nicht gezogen werden können; andererseits geht jedoch hieraus mit Sicherheit hervor, daß eine eigentliche Gährung in irgend bemerkbarem Grade nicht stattgefunden hatte.

Sämmtliche Flüssigkeiten besaßen in hohem Grade die Fähigkeit, alkalische Kupferlösung zu reduziren. Aus den gewonnenen analytischen Daten würde sich der Gehalt an reduzirendem Zucker (als wasserfreie Glukose berechnet) beziehungsweise an umgewandeltem Rohrzucker wie folgt ergeben:

Versuchsobjekt	Ursprünglicher Gehalt an Rohrzucker in 100 Kubztm.	Gefunden Glykose in 100 Kubztm.	Von dem ursprünglichen Gehalt der Lösung erlagen der Umwandlung Rohzucker:	
	Grm.	Grm.	Grm.	Proz.
Dunkel aufbewahrt	20 000	10 889	10 345	51,73
Belichtet	20 000	19 040	18 088	90,44
desgl.	10 000	5 930	5 634	56,34
desgl.	5 000	4 533	4 306	86,12

Die Umwandlung war demnach bei Einwirkung des Lichts in allen Fällen eine völlständigere, als beim Ausschluß desselben. Ein Einfluß der Konzentrationsverhältnisse ist, wenigstens als gesetzmäßige Aeußerung, nicht zu erkennen [1]).

So wenig auch diese vereinzelten Resultate zu weiter gehenden Schlußfolgerungen berechtigen mögen, so dürften sie doch zum mindesten die vorhin erwähnten dahin ergänzen, daß die Gegenwart von Luft, beziehungsweise der darin enthaltenen Fermente eine unerläßliche Bedingung für die in Rede stehende Umwandlung des Rohrzuckers ist, daß dagegen dem Einfluß der Beleuchtung wenigstens eine spezifische Bedeutung für diesen Vorgang nicht beizumessen ist. Aus den zuletzt mitgetheilten Zahlen ließe sich höchstens folgern, daß helle Beleuchtung den Prozeß *fördert*, ohne aber ihn wesentlich zu bedingen. — Bei *nahezu* völligem Ausschluß der Luft, beziehungsweise sehr geringer Fermentwirkung mögen die durch Hell und Dunkel bewirkten Unterschiede *vielleicht* noch stärker zur Geltung kommen, und

[1]) Es mag bemerkt sein, daß weder hinsichtlich des Volums der eingeschlossenen Flüssigkeit noch des darüber befindlichen (lufthaltigen) Röhrenraums bestimmte Verhältnisse eingehalten wurden.

könnte man denkbarer Weise hierin einen Fingerzeig erblicken für die Erklärung der sonst schwer verständlichen Resultate des französischen Beobachters. Die anscheinend näher liegende Annahme, die dem Licht ausgesetzte Röhre habe bei jenem Versuche einfach noch Luft enthalten, die Dunkelröhre aber nicht, verträgt sich nicht wohl mit der Angabe Raoult's, er habe derartige Versuche mehrfach und stets mit demselben Erfolg wiederholt.

Um über das optische Verhalten der Umwandlungsprodukte Aufschluß zu gewinnen, hat der Verfasser auch den Inhalt der lufthaltigen Röhren mit dem Soleil'schen Polarimeter geprüft und gelangte dabei zu folgenden Ergebnissen:

Versuchsobjekt	Ursprünglicher Gehalt an Rohrzucker in 100 Kubztm. Grm.	Entsprechend einem Drehungsvermögen von ° Soleil [1])	Nach der Exposition beobachtete Drehung ° Soleil
Dunkel aufbewahrt	20 000	+ 122,4°	+ 22,5°
Belichtet	20 000	+ 122,4°	— 30,0°
desgl.	10 000	+ 61,2°	+ 11,4°
desgl.	5 000	+ 30,6°	— 9,6°

Die veränderten Eigenschaften der in lufthaltigen Röhren längere Zeit aufbewahrten Zuckerlösungen beruhen demnach — wie nicht anders vorauszusetzen war — auf einer mehr oder weniger vollständigen Umwandlung des Rohrzuckers in Invertzucker.

E. Reichardt beschrieb ein neues Kohlenhidrat, das Pararabin [2]). Die Untersuchungen Scheibler's über die Arabinsäure [3]) veranlaßten den Verfasser zur weiteren Prüfung der Pflanzengewebe namentlich in Beziehung zu den verdünnten Säuren. Die unverdauliche Zellulose wird bekanntlich erst nach Behandeln mit Alkalien und Säuren von bestimmter Konzentration, gewöhnlich von 5 Proz. Gehalt, erhalten. Mehr Alkali oder stärkere Säure wirken allerdings immer noch weiter umändernd und lösend ein, jedoch ist es wohl nicht denkbar, daß für die Beurtheilung der Verdauungsfähigkeit des Pflanzengewebes man stärkere Konzentration anwenden müsse. Wahr=

---

[1]) Die Zahlen dürfen als sehr annähernd maßgeblich erachtet werden, weil das bloße Aufkochen der Zuckerlösungen eine beachtenswerthe Konzentration wohl nicht zur Folge haben konnte, wie dieses in den luftleer gekochten Röhren thatsächlich der Fall war.

[2]) Ber. chem. Gesellsch. 1875, Nr. 11. Zeitschr. **25**, 803.

[3]) Jahresber. **13**, 120.

scheinlich ist der Pflanzenfresser bei dem gewöhnlichen, nicht zu langsam vorschreitenden Verdauen nicht einmal im Stande, so weit die festen Pflanzengewebstheile zu verflüssigen, als es durch Einwirkung fünfprozentiger Lauge und Säure geschieht.

Scheibler entzog nun dem Pflanzengewebe der Runkelrübe nach Entfernung der an und für sich durch Wasser, Alkohol u. s. w. zu lösenden Stoffe, durch Alkali einen leicht Gallerte gebenden Körper, nach der Darstellungsweise völlig Fremy's Metapektinsäure, und erwies dieselbe endlich als Kohlehidrat, durch Säuren einen sehr gut kristallisirenden, direkt aber nicht gährungsfähigen Zucker, Arabinose, liefernd.

Um nun auch die Einwirkung verdünnter Säuren auf das Pflanzengewebe kennen zu lernen, ließ Reichard dieses Verhalten durch seinen Assistenten Kayser prüfen.

Als Objekt wurden sowohl Möhren wie Runkelrüben gewählt, und dieselben nach dem Zerreiben durch Pressen vom Safte befreit, der Preßrückstand mit Wasser völlig ausgelaugt, sodann mit Alkohol behandelt, um alles Lösbare zu entfernen, namentlich konnte in den ablaufenden Flüssigkeiten keine Spur von Zucker mehr aufgefunden werden.

Das so erhaltene Pflanzengewebe wurde mehre Stunden mit einprozentiger Salzsäure digerirt, sodann bis zum Kochen erhitzt und die Flüssigkeit durch Abpressen geschieden. Zusatz von Alkohol schied aus dieser Flüssigkeit sehr rasch einen gallertartigen bis flockigen Niederschlag ab, d. h. die Gallerte besaß die Form von kleinen, zusammengeballten, durchscheinenden Massen. Dieselben wurden durch Waschen mit Alkohol vollständig von der Säure befreit und gaben sodann nach dem Trocknen bei 100° C. ein leicht zerreibliches, weißliches Pulver. Letzteres quillt mit Wasser ziemlich rasch zu einer Gallerte auf, welche sich auf Zusatz einer Säure und beim Erwärmen löst. Alkalien wie Alkohol fällen die Substanz sofort wieder aus, bei längerer Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure in der Wärme konnte jedoch kein Zucker, wie bei Scheibler's Arabinsäure, erhalten werden.

Die aus der salzsauren Lösung durch Alkohol gefällte und bei 100° C. vollständig getrocknete Substanz enthielt noch 1,81 Proz. Asche, aus etwas Eisenoxid und Gips bestehend. Die Elementaranalyse ergab, nach Abzug der Asche, folgende Resultate:

	I.	II.	III.		Berechnet
C	41,77	41,65	41,90	C^{12}	42,10
H	6,45	6,21	6,46	H^{22}	6,43
O	51,78	52,14	51,64	O^{11}	51,27

somit die Formel, wie sie Scheibler für die Arabinsäure — früher Metapektinsäure — erhielt.

Bei den Prüfungen des von der Abscheidung erhaltenen alkoholischen Filtrates erwies das letztere stets Zucker, welcher sich jedenfalls aus Scheibler's Arabinsäure durch die Einwirkung der Säure erzeugt hatte. Deßhalb wurde bei weiteren Versuchen die Arabinsäure durch Behandeln mit verdünntem Alkali erst entfernt und hierauf erst verdünnte Salzsäure nach obiger Darstellungsweise in Anwendung gebracht. Nunmehr wurde in dem später folgenden alkoholischen Filtrate kein Zucker mehr erhalten, somit die obige Voraussetzung völlig bestätigt.

Wegen der sonst so großen Uebereinstimmung mit der Arabinsäure Scheibler's ist vorläufig für dieses Kohlehidrat der Name Pararabin gewählt worden.

Scheibler's Arabinsäure reagirt in der Lösung sauer, das Pararabin neutral, erstere zersetzt sogar Karbonate, letzteres nicht, erstere verhält sich demnach, wie auch der Name gegeben, als Säure, das Pararabin als indifferenter Körper.

Arabinsäure giebt bei Einwirkung von verdünnter Säure den kristallisirbaren Zucker Arabinose, Pararabin erleidet diese Umwandlung nicht.

Die Arabinsäure wird durch Alkali in Lösung gebracht und durch Säuren wie Alkohol daraus gefällt, das Pararabin kann aus der sauren Auflösung durch Alkali gefällt werden. Läßt man jedoch das Alkali längere Zeit einwirken oder erwärmt damit, so löst sich allmälig, in der Wärme ziemlich schnell, dasselbe auf, und ist nun in Arabinsäure übergegangen, d. h. sämmtliche Reaktionen auf diese treffen nunmehr ein, namentlich auch die Bildung von Arabinose bei Einwirkung von Säure.

Das von sämmtlichen in Wasser, Alkohol oder Aether löslichen Stoffen befreite Pflanzengewebe, zunächst die Möhren und Rüben, enthält demgemäß noch zwei gallertgebende Kohlehidrate, eine durch Alkali in Lösung gelangende Säure — Arabinsäure — und einen durch Säuren entziehbaren indifferenten Körper — Pararabin —, letzteres in erstere überführbar.

Um die Menge dieser beiden Körper etwas näher zu bestimmen, wurde frisch mit Wasser und Alkohol behandeltes Rübengewebe zuerst der Einwirkung von verdünnter Natronlösung, sodann der verdünnten Säure ausgesetzt.

Die Natronlösung entzog 38,5 Proz. und quoll bei dieser Einwirkung das Rückbleibende stark auf zu einer durchscheinenden, gallertartigen Masse, von welcher dann bei der späteren Behandlung mit Salzsäure noch 54,0 Proz. in Lösung gelangten, in Summa 92,5 Proz. Die Berechnung gründet sich auf die Bestimmung der Trockensubstanz der so erhaltenen, frischen Preßrückstände. Somit bleiben nun noch 7,5 Proz der Preßrückstände als unverdauliche Zellulose übrig.

Das Pararabin giebt sowohl mit Blei wie Baryt Verbindungen.

Die jetzt in großer Masse in den Handel kommende, aus China stammende Pflanzengallerte Agar-Agar gab sich bei der Untersuchung gleichfalls als Pararabin zu erkennen.

Die Wichtigkeit, welche Scheibler der Arabinsäure beimißt für das Vorkommen in Pflanzensäften, besonders Rübensäften, dürfte wohl in gleichem Grade dem Pararabin angehören, dessen Lösung bei Sauerwerden der Säfte oder sauren Pflanzensäften überhaupt erfolgen würde, was mit den praktischen Erfahrungen sehr übereinstimmt.

Ueber die Natur der gallertartigen Ausscheidung, welche bei der Saftgewinnung aus Rüben beobachtet wird. Mit Bezug auf die unter obigem Titel veröffentlichten Untersuchungen und Ansichten Scheibler's über das Rübenplasma (s. Jahresbericht **24**, S. 163) hat „La sucrerie indigène" Mittheilungen gebracht, welche die Richtigkeit der von Scheibler zur Erklärung der Erscheinungen bei der Bildung der Rübengallerte aufgestellten Hypothese theils bekämpfen, theils bestätigen. Wir geben nachstehend das Wesentliche dieser Mittheilungen in der Reihenfolge, in der sie veröffentlicht wurden, sowie die sich daran anschließenden Bemerkungen Scheibler's in der Zeitschrift.

P. Jubert bezeichnet [1]) Scheibler's Schlüsse, daß die Rübengallerte das Protoplasma der Rübe sei, als einen Irrthum.

Dieses Gummi ist nach Jubert vielmehr nichts als ein Pflanzenferment, welches in den Säften eine besondere und verwickelte Gährung hervorruft.

Durch folgende einfache Versuche sollte der Beweis geführt werden, daß das Gummi eine Pflanze sei.

Der Genannte ließ den Saft aus den Pressen auf ein Metallsieb fließen; nach 24 Stunden war eine Abscheidung nicht zu bemerken. Ließ man denselben Saft auf ein anderes Sieb fließen, auf welchem sich ein gewogenes Stück des Gummis befand, so war das Gewicht des letzteren in 24 Stunden verdreifacht. Das Gummi wächst rascher in einem Saft enthaltenden Gefäße, als unter einem ununterbrochenen Saftfluß.

Dasselbe Gummi wurde in Flüssigkeiten gebracht, welche 10 Proz. Füllmasse ersten, zweiten und dritten Produktes enthielten; es wuchs darin mit gleicher Geschwindigkeit. Ja, es wuchs ebenfalls in einer reinen Zuckerlösung und dann auch weiterhin im Saft, wenn man es in solchen zurückversetzte.

Diese wenigen Versuche liefern nach dem Verf. den Beweis, daß das Säftegummi nichts als ein pflanzliches Ferment ist.

Die Fermente bedürfen aber zu ihrer Entwickelung Stickstoff und Phos-

---

[1]) Sucrerie indigène 1874, Nr. 9, 5. Dez. Zeitschr. **25**, 105; Oesterreich. Zeitschr. **4**, 207.

phor; wenn das Saftgummi in reinem Zucker fortwächst, so geschieht dies also auf Kosten des in seinen Zellen enthaltenen Phosphors und Stickstoffs und der Wuchs hört also bei einem bestimmten Punkt auf; das Gummi verhält sich also wie Bierhefe.

Wenn das Gummi vorzugsweise bei Beginn der Kampagne beobachtet werde, so sei dies nicht dem Protoplasma, sondern allein der der Entwickelung des Ferments günstigen Temperatur zuzuschreiben. Wenn es im vorigen Jahre besonders häufig beobachtet wurde, so komme dies von dem ausnahmsweise milden Winter.

In reinem Zuckersirup veranlaßt das Wachsen des Gummis die Bildung einer fadenziehenden, gequollenen, dem Stärkemehl ähnlichen Masse, welche durch absoluten Alkohol in wenig voluminösen Flocken gefällt wird. Diese Substanz dreht das polarisirte Licht stark nach rechts und ist nach J. wahrscheinlich der von Scheibler entdeckte Körper. Der Verfasser will nicht untersuchen, ob er Dextran, Dextrose oder Dextrin ist, da dies langwierige Untersuchungen seien. Allein es erkläre diese Thatsache, warum manche Fabriksäfte mehr Zucker gezeigt haben, als die im Laboratorium ausgepreßten Rübensäfte gleicher Dichtigkeit; es hatte eben durch den Einfluß der Gummifermente die Bildung einer rechtsdrehenden Substanz stattgefunden.

Es scheint, daß dieses Gummi sich vorzugsweise bei einer Temperatur von 15 bis 20 Grad und in Flüssigkeiten von 10 bis 15 Proz. Zucker fortpflanzt. Doch geschah dies auch noch im Trockenschrank bei einer Temperatur von 60 Grad; die zersetzte Flüssigkeit ließ dann starken Buttersäuregeruch wahrnehmen.

Das Gummi entsteht namentlich in reichlicher Menge im Innern der Walzenpressen; die Pflanze quillt in den Ecken an und vermehrt sich zu traubenähnlichen Gebilden; manchmal fällt ein dickes Stück ab, aber es bleibt genug, um ein neues Gewächs entstehen zu lassen.

Es scheint jedenfalls nothwendig, dieses Ferment zu tödten und seine Entwickelung in den Pressen zu verhindern.

In einigen Fabriken wendet man zu diesem Behufe den zweifach schwefligsauren Kalk an, den man auf die Reibe fließen läßt und womit man einen ziemlich guten Erfolg erzielt; die Säfte werden flüssiger, die Entfaserer verschleimen sich weniger und die Pressen geben den Saft leichter ab. Allein das Gummi wird dadurch nicht getödtet; es scheint von dem zugesetzten Salz nur zusammengezogen und von den Sieben abgelöst zu werden. Das Gummi vegetirt sehr gut in einem Saft mit 5 Proz. schwefligsaurem Kalk.

Starke Säuren tödten das Gummi, sind aber natürlich nicht anwendbar.

Alkalien zerstören das Gummi, verwandeln es aber in eine klebrige Masse, welche die Oeffnungen des Apparates vollständig verstopft.

Karbolsäure verspricht guten Erfolg, obwohl sie die Preßlinge braun färbt. In geringer Menge tödtet sie das Gummi und schützt die Säfte vor aller Art Gährung; sie färbt die Säfte roth; diese Farbe bleibt auch nach der Scheidung, verschwindet aber in der Filtration und die Sirupe sind geruchlos.

Die Hitze tödtet ebenfalls das Gummi. Nach Jubert's Versuchen geschieht dies durch die halbstündige Einwirkung von 90 Grad Cels. heißem Wasser; man könnte dies benutzen und einen besonderen Injektor in Anwendung bringen.

E. Feltz bestätigte durch folgende in Arlovetz gemachte Beobachtung Scheibler's Hypothese [1]). Man arbeitete mit Lebée'schen Walzenpressen und fand in den ersten vier Wochen nur wenig Gummi in den Oeffnungen und im Innern der Walzen. In der Mitte des Oktobers wurden dicke Rüben mit röthlicher Haut, die stark aus der Erde gewachsen waren, verarbeitet, welche in einem feuchten Thale gestanden hatten, welches lange Zeit als Wiese benutzt worden. Die Vegetation war sehr üppig und die Beschaffenheit der Rüben im Vergleich zu den übrigen sehr mittelmäßig.

Die Wirkung zeigte sich augenblicklich bei den Pressen: in weniger als einer halben Stunde waren die Walzen voll Gummi und dicke Stücke erschienen in Mitte der damit angefüllten Rückstände. Die vom Saft abgerissenen Stücke wurden vom Entfaserer zurückgehalten und gelangten zum Breibehälter und so zu den Walzen zurück. Die röthlichen Rüben wurden nun durch gewöhnliche ersetzt und als Folge war ein unmittelbar normaler Gang der Pumpe zu beobachten. Wenige Stunden später kamen wieder die röthlichen Rüben zur Reibe und wieder erschien das Gummi. Dieses konnte also unmöglich durch eingetretene Veränderung des Saftes entstehen. Es sammelt sich vorzugsweise in den ersten Walzen der ersten Presse, durch die der meiste Saft hindurchgeht, und trotzdem immer Stücke vom Saft mitgerissen worden, so zeigte sich doch in den Nachpreßwalzen niemals Gummi. Die Protoplasmakügelchen scheinen also mit den ersten Safttheilen aus den Zellen auszutreten, und der Brei, welcher bei den Walzenpressen oder in den Mazerationsgefäßen Gummi liefert, würde sicher bei den hidraulischen Pressen einen von nicht vereinigten Plasmakügelchen erfüllten Saft liefern.

Auch hat Feltz in Uebereinstimmung mit der Scheibler'schen Theorie beobachtet, daß die Anhäufungen an Protoplasma um so reichlicher sind, je feiner der Brei ist.

Es scheint, daß die Beschaffenheit des Feldes, worauf die Rüben gewachsen

[1]) Sucrerie indigène 1874, Nr. 10. 10. Dezember. Zeitschr. **25**, 109.

sind, einen großen Einfluß auf die Entwickelung der Protoplasmakügelchen hat, denn röthliche, aus demselben Samen wie die oben erwähnten gezogenen Rüben, die aber auf höher gelegenem und weniger reichem Boden gewachsen waren, waren kleiner und gaben viel weniger Gummi.

Jubert[1]) theilte ferner folgende Beobachtung mit:

Man füllt einen Glaskolben vollständig mit Wasser, bringt etwa 20 Gramm Gummi hinein und kehrt in eine Schale mit Saft um. Nach Verlauf von einigen Stunden bis einem Tag, je nach der Lebenskraft des Fermentes, erscheint Gas im oberen Theile des Kolbens; es ist reine Kohlensäure und zugleich vermehrt sich das Gummi. Wenn man daneben einen ganz gleichen Kolben aufstellt, jedoch ohne Gummi zuzufügen, so wird man darin die Entwickelung von Kohlensäure nicht wahrnehmen. Endlich bei einem dritten Kolben, der statt Saft eine zehnprozentige Zuckerlösung enthält, geschieht dasselbe wie beim Safte, zugleich wird die Flüssigkeit trübe und eiweißähnlich. Man kann sehr leicht das Dextran mit absolutem Alkohol ausfällen, und der Verfasser hält die Abscheidung der Kohlensäure für ebenso beweisend, wie die Entstehung des Gummi in reiner Zuckerlösung.

Die Beobachtungen scheinen zu beweisen, daß das Gummi sich vorzugsweise bei unreifen und schlechten Rüben zeigt. Dies sei natürlich, denn diese Rüben faulen und zersetzen sich viel leichter unter dem Einfluß der verschiedenen Fermente.

Mit Bezug auf die in den vorstehenden Artikeln enthaltenen Mittheilungen machte Scheibler einige Bemerkungen[2]).

Zunächst wendet er sich gegen die Aeußerung Jubert's, daß ihm (Scheibler) die Erkenntniß der organisirten Natur dieser Substanz entgangen sei und weist das Unrichtige dieser Behauptung nach, da aus mehren Stellen unzweifelhaft hervorgehe, daß ihm die organisirte Natur der fraglichen Substanz nicht allein bekannt gewesen ist, sondern daß er dieselbe auch bestimmt erkannt und ihr eine große Bedeutung beigelegt, sowie auch versprochen habe, in der nächsten Kampagne ihre Bildung in den Fabriken selbst zu studiren.

Er habe sonach sich nicht darauf beschränkt, nur die chemische Zusammensetzung dieser Substanz festzustellen, sondern auch deren mikroskopische Natur erforscht und er habe die beobachteten Organismen sogar mit einem bestimmten Namen belegt; er könne jetzt neuere Untersuchungen

---

[1]) Sucrerie indigène Nr. 10 vom 20. Dezember 1874. Zeitschr. **25**, 110. Oesterr. Zeitschr. **4**, 577.

[2]) Zeitschrift **25**, 112. (Von der 10 Seiten umfassenden Erwiderung können wir hier nur einen Auszug bringen.)

bestätigen, daß diese Organismen wirklich die unter dem Namen Zoogloea Termo bekannten Bakterien sind.

Scheibler führt mehre Stellen seiner Abhandlung an, nach denen es unverständlich erscheine, mit welchem Recht Herr Jubert diesen bestimmten Aeußerungen gegenüber behaupten könne, daß der Verfasser „die Fermentnatur der Gallerte zurückweise“; nur indem er diese Aussprüche ignorirte, könnte er ein scheinbares Recht gewinnen, gegen die aus jener Arbeit gefolgerte Hypothese aufzutreten. Ein objektives Studium dieser Arbeiten und Mittheilungen würde Herrn Jubert zu der Erkenntniß geführt haben, daß Scheibler Ende März 1874 nicht mehr in der Lage gewesen, auch noch die physiologischen Fragen zu lösen, daß er sich die Lösung dieser Fragen vielmehr für die kommende Kampagne habe vorbehalten müssen.

Scheibler hebt ferner hervor, daß es bisher nicht gebräuchlich gewesen sei, Kritik zu üben über unfertige Arbeiten, deren Fortsetzung sich der Verfasser ausdrücklich vorbehalten hat, sowie daß es durchaus ungewöhnlich sei, wenn ein Kritiker sich aus einer Arbeit ausschließlich gerade diejenigen Punkte für die Beurtheilung herausgreife, die der Verfasser selbst als hypothetische wiederholt bezeichnet und weiter zu erforschen versprochen habe. Es handele sich hierbei um ein allen Schriftstellern zuerkanntes, bisher stets respektirtes Recht; ein Recht, auf welches er im vorliegenden Falle um so größeren Anspruch habe, als er zuerst und bisher allein auf die Bedeutung dieser Rübengallerte für die Praxis des Fabrikbetriebes aufmerksam gemacht [1]), und sie zuerst einer eingehenden Untersuchung unterworfen habe.

Der Verfasser betont dann weiter, daß die von Jubert aufgestellten Ansichten keine neuen Momente zur Beurtheilung der Natur der Rübengallerte beibringen; denn soweit diese Ansichten richtige sind, finden sie sich schon in des Verfassers Publikationen vor und was Jubert's neue Versuche betrifft, so hält sie Scheibler zunächst nicht für beweiskräftig genug, um über die Natur der Gallerte endgültig zu entscheiden. Jubert habe lediglich den vom Verfasser benutzten präzisen Ausdruck „Bakterien“ durch die allgemeinere und geläufigere Bezeichnung „Ferment“ ersetzt, und da die Bakterien, wie hinlänglich bekannt ist, als Fermente funktioniren, so habe er damit in Wirklichkeit an der Sache nichts geändert.

Nach des Verfassers angeführten Ansichten über die Natur der Rübengallerte seien diejenigen Versuche, welche noch auszuführen waren, um die noch hypothetischen Punkte bei der Bildung derselben zu erledigen, durchaus vorgeschrieben und nahe gelegt gewesen und jeder Andere hätte diese Versuche eben so gut wie Jubert ausführen können, wenn er mit Nicht-

---

[1]) Bereits im Jahre 1869; siehe Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie, Jahrgang 1869, S. 472.

beachtung von Scheibler's Prioritätsanrechten für solche Versuche hätte vorgehen wollen.

Die wenigen Versuche, die Scheibler bei dem zur Zeit spärlich vorhandenen Material auszuführen im Stande war, bestätigen zwar einzelne Angaben Jubert's, so z. B. das Wachsen der Gallerte in Rübensäften, sowie die Gährungserscheinungen, aber diese Thatsachen finden nach des Verfassers Auffassung eine andere Erklärung; sie können ihn noch nicht bewegen, die früher ausgesprochenen Ansichten aufzugeben. Nach dieser Auffassung, die er heute noch für die richtige halte, sei die gewöhnliche Rübengallerte ein Gemisch aus Zellenprotoplasma in der Hauptmasse, mit anhaftenden Bakterien in mehr oder weniger großen Mengen. Das Plasma, welches alle für Bakterien erforderlichen Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor und Kalisalze) enthalte, diene den letzteren, welche sich darauf ansammeln, als eine willkommene Nahrung[1]). Rübensäfte enthalten stets die Keime dieser Bakterien, aber diese letzteren schwärmen gewöhnlich frei im Safte umher, in welchem sie sich entwickeln und vermehren; sie setzen sich aber dann, wenn ihnen ein festes stickstoff- und phosphorhaltiges Nährmaterial wie das Plasma geboten ist, mit besonderer Vorliebe darauf ab und tragen dann wahrscheinlich dazu bei, daß sich die einzelnen Plasmapartikelchen zu größeren Massen mit einander vereinigen, wobei sich alsdann Bakteriencolonien auf diesem so günstigen Nährboden bilden. Diese in Rübensäften nie fehlenden Bakterien bewirken in denselben die Erscheinungen der längst bekannten „schleimigen“, Milchsäure- oder Mannitgährung.

Diese Hypothese über die Natur der Rübengallerte erkläre nicht nur alle Erscheinungen beim Betriebe der Saftgewinnung im Großen in befriedigendster und ungezwungenster Weise, sondern sie gebe auch erst eine richtige Erklärung für die von Jubert ausgeführten Versuche. Die Hypothese des Herrn Jubert vermöge dies dagegen nicht.

Die bisherigen Versuche des Herrn Jubert seien übrigens auch für seine eigene Ansicht nicht beweisend, wie sich leicht zeigen lasse. Das Wachsen eines Stückes Gallerte auf einem Metallsieb inmitten von Rübensaft kann durch eine einfache Vermehrung der dem Plasma anhaftenden Bakterien und ein durch diese bewirktes Anheften von neuen Plasmakügelchen aus dem Rübensafte ungezwungen erklärt werden; ebenso die Vermehrung der Gallertmasse in den Lösungen von Füllmasse und Produkten durch Anhäufung neuer Bakterien (Kolonien), da diese Flüssigkeiten die

[1]) Mit einem (allerdings nur vorzüglichen) Mikroskop lassen sich die an der Oberfläche eines Plasmastückchens frei vorhandenen oder lose anhaftenden Bakterien von der festeren eigentlichen Plasmamaterie ziemlich gut unterscheiden.

erforderlichen Nährstoffe enthalten. Der eine Versuch Jubert's, wonach das Gummi ebenfalls in reiner Zuckerlösung „wuchs", spricht sogar ziemlich schlagend für die Richtigkeit von des Verfassers Anschauung, denn ein eigentliches Wachsen würde nur dadurch erklärlich sein, daß die neuen Bakterien die erforderlichen Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor und Salze) aus dem als Kern unter den Bakterienkolonien vorhandenen Plasmamaterial entnommen haben; anderenfalls hätte die neue Bakteriengeneration sich nur von den Bestandtheilen der absterbenden früheren Generation ernähren können, wobei dann eine Vermehrung der Masse nicht beobachtet werden durfte. Das ebenfalls beobachtete endliche Aufhören des Wachsens bei einem bestimmten Punkte ist ebenfalls einfach dadurch zu erklären, daß die sich an der Oberfläche fortdauernd neubildenden Bakterien den vorhandenen Plasmakern schließlich aufgezehrt hatten und nun ein Wachsen nicht mehr erfolgen konnte. Die Frage des Herrn Jubert, ob der Verfasser glaube, daß der Zucker Protagon enthalte, erledigt sich hiernach von selbst, denn Jubert hatte Protagon mit dem Plasma in die Zuckerlösung eingeführt. Die Beobachtung bei dem weiterhin angeführten Versuch, wonach die Gallerte beim Wachsen in einer zehnprozentigen Zuckerlösung diese trübe und eiweißähnlich macht, hätte zu einer näheren, mikroskopischen Untersuchung dieser eiweißähnlichen Trübung Anlaß geben sollen: eine solche würde gezeigt haben, daß es in der Flüssigkeit frei schwebende Bakterien sind, welche die Trübung bewirken, da sie nicht mehr genügend Plasma vorfanden, um sich daran anzuheften. Woher haben denn diese Organismen ihren Stickstoffgehalt genommen, wenn nicht aus vorhandenem stickstoffhaltigen Plasma? — was Herr J., ohne es zu wissen, in die Zuckerlösung hineingebracht hatte.

Die Frage, um die es sich lediglich handelt, nämlich die: ob die Gallerte ausschließlich durch Bakterien gebildet wird, oder aus einem Gemische von Rübenplasma und anhängenden Bakterien besteht, kann, wie begreiflich, nicht durch Versuche wie sie Jubert ausführte, endgültig beantwortet werden. Außer der vorhin erwähnten Beweisführung kann dies in strenger Form nur noch in der Weise geschehen, daß man die Bakterien, in minimaler Menge ausgesäet, in künstlichen Nährstofflösungen züchtet und beobachtet, ob sich hierbei größere Mengen derselben genau in der Form des sogenannten Froschlaichs bilden. Der Verfasser hofft, derartige künstliche Züchtungsversuche später ausführen zu können. Indem er sich den eingehenden Bericht über den Ausfall solcher Züchtungsversuche ausdrücklich vorbehält, erwartet derselbe schließlich, daß Jubert diesmal das von ihm beanspruchte Prioritätsrecht zur Ausführung dieser Versuche gelten lassen werde.

Das sogenannte Zuckerkalk-Karbonat der Herren Boivin u. Loiseau[1]) prüfte L. Rondonneau[2]). Man hat schon längst bemerkt, daß die Lösungen von Zuckerkalk, wenn sie mit Kohlensäure behandelt werden, Anfangs den kohlensauren Kalk nicht fallen lassen, und dann erst bei einem bestimmten Punkte sich zu einer milchigen Masse verdicken, welche durch einen Ueberschuß von Kohlensäure und durch Erhitzen in ihre Bestandtheile zerlegt wird. Die oben genannten Autoren haben den hierbei sich bildenden Brei als eine chemische Verbindung von Zucker, Kohlensäure und Kalk angesehen und ihr jenen fantastischen Namen gegeben.

Der Verfasser hat versucht, diesen Niederschlag in einer Gestalt zu erhalten, die das Auswaschen und auch die Gewinnung des Zuckers aus der Melasse gestattete und bemerkte dabei, daß die Menge der aufgenommenen Kohlensäure mit der Dichtigkeit der Lösung eines bestimmten Zuckerkalkes wechselte.

Dies führte auf den Gedanken, daß der Zucker in die Verbindung nur in Folge der von ihm vermehrten Dichtigkeit eintrete und daß man mit anderen wässerigen Lösungen ähnliche Verdickungen der Flüssigkeit erhalten könne. Der Versuch bestätigte diese Voraussetzung für das Gummi, das Dextrin, das Glyzerin.

Noch deutlicher schien der Vorgang sich darzustellen, wenn man die organischen Lösungen durch unorganische ersetzte. Der Verfasser wandte demnach salpetersaures Natron und Chlornatrium an und erhielt dabei um so dickbreiigere Niederschläge, je konzentrirter die Lösungen waren. Man sieht also, daß die Verdickung nur eine Folge der Einwirkung der Kohlensäure auf den Kalk in Gegenwart einer bestimmten Menge Wasser ist und der Niederschlag besteht einfach aus wasserhaltigem, gallertartigem kohlensauren Kalk, ohne Zucker, und bildet sich jedesmal zuerst, wenn man Kalk in Gegenwart von Wasser bei gewöhnlicher Temperatur mit Kohlensäure neutralisirt.

Damit sind, wie wir vorausgesehen, alle auf die „Verbindung" gegründeten Verfahren der genannten „Erfinder" nun auch durch das Experiment verurtheilt.

---

[1]) Ueber dasselbe s. Jahresbericht **8**, 315; **10**, 265, 281.
[2]) Journ. des fabr. de sucre 1875, Nr. 44; Ztschr. **25**, 808.

2. Untersuchung des Zuckers, Sacharimetrie und verschiedene Untersuchungsmethoden.

Ein Apparat zur raschen Bestimmung der Saftdichte bei Zuckerrüben wurde von Champonnais angegeben und von Salleron konstruirt[1]). Er besteht aus einem Bohrer von Bronze, welcher mittelst eines Getriebes 500 bis 600 Umdrehungen erhält. Die Breite des Bohrers beträgt 1,25 Millimeter und seine Länge ist hinreichend, um die dickste Rübe durchbohren zu können.

Die Rübe wird in 1/4 ihrer Höhe unterhalb des Kopfes (nach der Angabe Violette's) durchbohrt und liefert dabei je nach der Größe 15 bis 20 Gramm Brei. Mit 10 bis 12 Rüben erhält man Brei genug, um die Dichtigkeit des Saftes zu bestimmen, wozu man diesen mittelst der Hand oder einer Presse auspreßt. Der Apparat, dem eine Tabelle zur annähernden Uebersetzung der Dichtigkeit in Zuckergehalt beigegeben ist, kostet 60 Fr.

Auch L. Possoz hat einen Bohrer zu demselben Zwecke herstellen lassen, der sich nach seiner Meinung von dem eben beschriebenen vortheilhaft unterscheiden soll. Da nämlich, wie Possoz glaubt (? D. Red.) der Saft der Rübe am Umfange unreiner als in der Mitte ist, so soll das Loch nach der Mitte zu enger werden, weshalb ein konischer Bohrer angewandt wird.

Wir bemerken hierzu, daß bekanntlich die Dichtigkeitsbestimmung des Saftes nur in seltenen Fällen für die Werthbestimmung ausreicht. Außerdem ist die Methode, aus den Rüben ein Stück herauszubohren, um eine Durchschnittsprobe aus sehr vielen Rüben herzustellen, von Stammer in dessen Lehrbuche (S. 78) empfohlen, zugleich aber auch darauf aufmerksam gemacht worden, daß diese Saftprobe nicht genau dem richtigen Mittel aus dem Brei aller zerriebenen Rüben entspreche, worüber Versuche noch anzustellen seien.

In Bezug auf die Frage, in welcher Weise der Rübensaft behufs seiner optischen Zuckerbestimmung gewonnen werden müsse, glaubt W. Bartz[2]) annehmen zu dürfen, daß zwei Rübensäfte von gleicher Polarisation nicht gleichwerthig seien, d. h. daß sie nicht den gleichen Gehalt an wirklichem Zucker haben, wenn der eine Saft durch Auspressen ganzer Rübenschnitzel und der andere durch Auspressen von Rübenbrei gewonnen worden ist. Bei dem Bestreben, für diese Annahme eine experimentelle

---

[1]) Jour. des fabr. de sucre, 15. Septbr. 1875; Zeitschr. **25**, 996.

[2]) Zeitschrift **25**, 318; Oesterr. Zeitschr. **4**, 438.

Stütze zu finden, hat der Genannte sich von folgenden Betrachtungen leiten lassen.

1) Wenn zwei von denselben Rüben stammende Säfte von gleicher Polarisation auch gleich viel Zucker enthalten, so muß, wenn man beide Säfte unter gleichen Bedingungen in osmotische Thätigkeit gegen eine zuckerfreie Flüssigkeit (Wasser) treten läßt, der eine der beiden Säfte eine gleich große Menge Zucker an das Wasser abgeben, wie der andere.

2) Wenn die Vermuthung begründet ist, daß diejenigen Säfte, welche durch Auspressen möglichst zerkleinerter Rüben (Rübenbrei) gewonnen sind (A.), eine größere Menge optisch wirksamer Nichtzuckerstoffe enthalten, als solche Säfte, die durch Auspressen ganzer Schnitzel erhalten sind (B.), und wenn es weiter richtig ist, daß jene optisch wirksamen Nichtzuckerstoffe zu den weniger diffusiblen Substanzen gehören, so müssen bei dem oben angedeuteten Versuch die aus den beiden verschiedenen Säften austretenden Zuckermengen verschieden groß sein und zwar muß A. — als der an schwer diffusibelen Nichtzuckerstoffen reichere Saft — weniger Zucker an das Wasser abgeben, als B. [1]).

Die in dieser Richtung angestellten Versuche, welche die oben ausgesprochene Vermuthung zu bestätigen scheinen, sind aus verschiedenen Ursachen zu einem Abschluß noch nicht gekommen.

Die Ausführung der bisherigen Versuche, welche später noch fortgesetzt werden sollen, geschah in folgender Weise.

Ein Gefäß von rechteckigem Querschnitt, dessen Inhalt etwa 300 Kubikzentimeter betrug, war durch eine Scheidewand aus Pergamentpapier in zwei Hälften getheilt. In die eine Hälfte wurden 100 Kubikzentimeter Rübensaft (gewonnen aus ganzen Schnitzeln), in die andere Hälfte 100 Kubikzentimeter destillirtes Wasser eingefüllt. Gleichzeitig wurde ein zweites, genau ebenso eingerichtetes Gefäß in derselben Weise mit 100 Kubikzentimeter Rübensaft (gewonnen aus Rübenbrei) und mit 100 Kubikzentimeter Wasser gefüllt. Die Säfte, welche immer von ein und denselben Rüben stammten, wurden nicht direkt verwendet, sondern durch Wasserzusatz so weit verdünnt, daß der Zuckergehalt — durch Polarisation bestimmt — in beiden fast gleich war und etwa 10 Prozent betrug; unmittelbar vor dem Gebrauch wurde jedesmal der Zuckergehalt beider Säfte genau ermittelt.

---

[1]) Es darf hierbei wohl außer Betracht gelassen werden, daß die auf verschiedene Art gewonnenen Säfte auch eine verschiedene physikalische Beschaffenheit (verschiedene Kohärenz) besitzen, welche vielleicht nicht ohne Einfluß ist auf die Dauer und auf das Ergebniß des Diffusionsprozesses. D. Verf.

Nach einer bestimmten Zeit wurden die Gefäße entleert und die Mengen des aus beiden Säften durch die Scheidewände in das Wasser übergetretenen Zuckers bestimmt. Wie aus der hier folgenden Tabelle ersichtlich, ergab sich das Resultat, daß die aus ganzen Schnitzeln gewonnenen Säfte (mit einer einzigen Ausnahme) mehr Zucker austreten ließen, als die durch Auspressen von Rübenbrei erhaltenen Säfte.

	Saft wurde gewonnen	Temperatur Cels.	Saft enthielt Zucker (Proz.)	Dauer der Diffusion St.	Nach der Diff. enthielt das Wasser Z. Proz.	Von 100 Z. des Saftes waren also übergetreten	Differenzen
1.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	Zimmertemp.	10,4 10,2	6	1,2 1,2	11,5 11,7	0,2
2.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	Zimmertemp.	10,5 10,1	24	2,2 2,2	20,9 21,8	0,9
3.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	50°	9,3 9,9	6	1,8 3,0	19,3 30,3	11,0
4.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	50°	10,1 10,1	6	2,7 3,1	26,7 30,9	4,2
5.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	50°	10,0 10,0	6	4,4 4,5	44,0 45,0	1,0
6.	aus zerklein. Schnitzeln aus ganzen Schnitzeln	50°	10,0 10,0	6	2,78 2,47	27,8 24,7	—
7.	aus zerklein. Schnitzeln durch Diffusion	Zimmertemp.	10,2 10,1	24	3,46 4,02	33,9 39,8	5,9
8.	aus zerklein. Schnitzeln durch Diffusion	Zimmertemp.	10,0 10,0	24	3,10 4,08	31,0 40,8	9,8
9.	aus zerklein. Schnitzeln durch Diffusion	Zimmertemp.	10,2 10,1	24	3,24 3,60	31,7 35,6	3,9
10.	aus zerklein. Schnitzeln durch Diffusion	Zimmertemp.	10,2 10,2	24	3,62 3,72	35,5 36,4	0,9

Bei den Versuchen 1 bis 5 schwanken die Differenzen zwischen den aus den verschiedenen Säften ausgetretenen Zuckermengen zwischen 0,2 und 11 Prozent; sie scheinen zu wachsen mit der Temperatur und mit der Diffusionszeit. Die Abweichung, welche Versuch 6 zeigt, ist unerklärlich. Wenn bei späteren Versuchen solche Ausnahmen nicht wiederkehren sollten, so darf wohl angenommen werden, daß im vorliegenden Falle der Grund derselben in einem Beobachtungsfehler gelegen habe.

Zu den Versuchen 7 bis 10 sind Säfte genommen worden, welche

durch Diffusion gewonnen waren; es war anzunehmen, daß solche Säfte, welche bereits durch die trennende Wirkung einer Membran gereinigt, d. h. von den weniger diffusiblen Stoffen befreit waren, einen noch größeren Theil ihres Zuckergehaltes durch Osmose an Wasser abgeben würden, als die bei den Versuchen 1 bis 6 verwendeten Säfte aus ganzen Schnitzeln. Obgleich diese Versuche nur bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen wurden, so zeigt dennoch die Tabelle sehr bedeutende Unterschiede, indem, wie vermuthet, aus dem Diffusionssaft bei Weitem mehr Zucker in das Wasser übergetreten war, als aus dem Safte der zerkleinerten Schnitzel.

Aus den mitgetheilten Resultaten scheint dem Verfasser bis jetzt das Eine deutlich hervorzugehen, daß der in Rübensäften durch Polarisation ermittelte Zucker nicht identisch ist, wenn die Säfte auf verschiedene Weise aus den Rüben gewonnen werden.

Wenn aus dem Diffusionsvermögen des in den Rübensäften vermeintlich enthaltenen Zuckers geschlossen werden darf auf seine Identität, so scheinen diejenigen Säfte, bei deren Gewinnung ein absichtliches Zerreißen der Rübenzellen nach Möglichkeit vermieden wird, mehr Zucker zu enthalten, als die aus zerkleinerten Rüben (Rübenbrei) erhaltenen Säfte, wenn auch die Polarisationsresultate beider Säfte gleich sind.

Der Verfasser erkennt in dem mitgetheilten Verhalten der Rübensäfte eine weitere Veranlassung, behufs der polarimetrischen Zuckergehaltsbestimmung der Rüben nur solchen Saft zu verwenden, welcher durch Auspressen unzerkleinerter Rübenschnitzel gewonnen wird.

H. Bergmann veröffentlicht eine Zusammenstellung von Versuchen über die Differenzen im Zuckergehalt des Rübensaftes zwischen geschnitzelten Rüben und zerriebenen (zerkleinerten) Rüben [1]).

Wir begnügen uns hier mit der Wiedergabe der Schlußtabelle, deren Endergebnisse eines Kommentars nach dem früher von uns und unten [2]) von Stammer Mitgetheilten nicht weiter bedürfen.

---

[1]) Zeitschrift **25**, 968 ff.

[2]) Dieser Jahresbericht S. 22.

Zusammenstellung der Untersuchungsresultate.

	Gesammt-Untersuchungen	Saft gewonnen durch Auspressen								Saft gewonnen durch Auspressen							
		geschnitzelter Rüben I.				geriebener (zerkleinerter) Rüben II.				geschnitzelter Rüben I.				geriebener (zerkleinerter) Rüben II.			
		Brix								Polarisation							
		Untersuchungen	Differenz I. gegen II. plus [1]) Differenz			Untersuchungen	Differenz I. gegen II. plus Differenz			Untersuchungen	Differenz I. gegen II. plus [1]) Differenz			Untersuchungen	Differenz I. gegen II. plus Differenz		
			Niedrigste	Durchschnitts-	Höchste		Niedrigste	Durchschnitts-	Höchste		Niedrigste	Durchschnitts-	Höchste		Niedrigste	Durchschnitts-	Höchste
Badersleben	10	2	0,60	0,65	0,70	8	0,30	1,47	2,95		—	—	—	10	0,04	1,11	2,29
Dedeleben	28		—	—	—	28	0,00	0,72	1,20		—	—	—	28	0,32	0,93	1,52
Jerxheim	253		—	—	—	253	0,20	1,24	2,45		—	—	—	253	0,19	1,31	2,60
Winsleben	15	1	—	0,65	—	14	0,40	1,85	3,80		—	—	—	15	0,41	1,53	3,02
Nordstemmen	84	4	0,20	0,46	1,10	80	0,00	0,64	1,80	2	0,25	0,42	0,59	82	0,12	0,98	2,34
Sarstedt	44	12	0,08	0,44	1,19	32	0,00	0,76	2,50	7	0,01	0,35	0,67	37	0,04	0,94	2,17
Schladen	23		—	—	—	23	0,25	0,81	2,15		—	—	—	23	0,28	0,75	1,49
Schöppenstedt	32		—	—	—	durchschnittlich									—	0,942	—
Söllingen	140	2	—	0,50	—	138	0,00	1,47	4,80	4	0,50	0,52	0,54	136	0,40	1,71	4,38
Wasserleben	20		—	—	—	20	0,10	1,24	2,60		—	—	—	20	0,08	1,24	2,84
N. N.	228		—	—	—		—	—	—		—	—	—	228	0,25	1,07	1,90
Wegeleben	14		—	—	—	14	0,8	1,3	2,6	1	—	0,1	—	13	0,2	1,06	2,0
	891	21	0,16	0,48	1,12	610	0,22	1,15	3,04	14	0,20	0,41	0,62	845	0,23	1,22	2,59

[1]) Soll wohl minus heißen, da sonst ein Sinn nicht herauszufinden.

Einige Beobachtungen über die Verschiedenheiten des Polarisationsergebnisses je nach der Probenahme theilte K. Stammer mit.

Veranlassung zur Veröffentlichung derselben boten namentlich die im Berichte des Herrn Bergmann (Zeitschrift S. 686 u. ff. und oben S. 121) angeführten Arbeiten und Resultate, vor deren unbedingter Verallgemeinerung der Verfasser zu warnen beabsichtigt, ohne den Inhalt jenes Berichtes natürlich irgendwie zu bestreiten [1]).

Des Verfassers Beobachtungen haben nämlich, wie man sehen wird, zum Theil ganz abweichende Zahlen geliefert, ohne daß ihnen jedoch deshalb ein minderer Grad von Zuverlässigkeit zuerkannt werden dürfte. Eine bestimmte Erklärung (eine nur hypothetische ist keine!) für die zu Tage getretenen Erscheinungen zu geben, dazu sind diese Beobachtungen weder hinreichend zahlreich, noch hinreichend systematisch gegliedert. Dies thut jedoch dem Umstande keinen Eintrag, daß sie aufs Bestimmteste solchen allgemeinen Regeln widersprechen, wie sie von Anderen aus anderen Beobachtungen abgeleitet worden sind.

Bei dieser Gelegenheit will der Verfasser darauf aufmerksam machen, daß diejenigen Saftpolarisationen, welche nach der zumeist gebräuchlichen (kleinen) Oswald-Ventzke'schen Tabelle ausgeführt sind, gegen die genau richtigen nach der Gewichtsmethode oder nach der (großen) Oswald'schen Tafel um 1 bis 3 Zehntelprozente zu hoch sind, sowie, daß ja auch bekanntlich der Fehler durch den Bleiessigniederschlag die Polarisation zu hoch ergiebt, mithin beide Ursachen die Verluste höher erscheinen lassen, als sie wirklich sind. Außerdem werden auch die Zuckergehalte der Schnitzel bei den gewöhnlichen Bestimmungen zu niedrig gefunden, so daß alle diese Fehler der gewöhnlichen Fabrikuntersuchungen in demselben Sinne wirken.

Der Verfasser führt die Ergebnisse seiner Vergleichsbestimmungen als Thatsachen an, die vielleicht nicht erklärt, aber doch auch nicht bestritten werden können. Die Polarisation geschah bei denselben, eben weil es nur auf den Vergleich ankam, nach jener kleinen Tabelle (Tab. XII. S. 83 in des Verf. Lehrbuch). Als besonders lehrreich bezeichnet er die Versuche mit einzelnen und die mit je zwei Rüben. Aus denselben hat er den Schluß ziehen zu sollen geglaubt, daß man erstens stets die Rüben ganz zerreiben soll, und daß zweitens die etwa bei einzelnen Rüben zu erkennende Regelmäßigkeit in

---

[1]) Zeitschrift **25**, 894.

den Abweichungen des Zuckergehaltes in dem Falle verwischt werde, wo mehre Rüben gemeinschaftlich zerkleinert und ausgepreßt werden, was sich ja wohl erklären ließe. Vielleicht seien auch bei einzelnen Rüben die Abweichungen je nach der Beschaffenheit der Rüben nicht einmal regelmäßig gleichartig, sondern von Umständen abhängig, die wir noch nicht zu erkennen vermögen. Jedenfalls aber könne man in der Verallgemeinerung der beobachteten Thatsachen nicht vorsichtig genug sein.

I. Vergleich nach der verschiedenen Zerkleinerung der Proben.

	Balling Proz.	Polarisation Proz.	Reinheit Proz.
1) a. Rübenbrei, mit der Hand ausgepreßt . .	17,1	13,8	80,7
b. Rückstand von a, mit der Hebelpresse ausgepreßt	16,9	13,8	81,7
c. Rückstand von b, im Mörser gestampft, mit der Hebelpresse ausgepreßt	16,4	13,2	80,5
Annäherndes Verhältniß der Saftmengen bei a b c — 1 1 ½			
2) a. Rübenschnitzeln, gewöhnliche Probe (Hackmaschine, Hebelpresse)	—	14,1	—
b. Rückstand von a, im Mörser gestampft, gepreßt	—	14,4	—
3) a. Rübenschnitzeln, unzerkleinert mit der Hand ausgepreßt	16,4	12,8	78,0
b. Rückstand von a, durch die Hackmaschine, Hebelpresse	17,9	14,2	79,4
c. Rückstand von b, im Mörser gestampft, Hebelpresse	17,5	14,1	80,6
Annäherndes Verhältniß der Saftmengen bei a b c — 1 1 ½			
4) a. Schnitzeln, unzerkleinert, Hebelpresse . . .	14,1	10,8	76,2
b. Rückstand von a, Hackmaschine, Hebelpresse	15,9	11,35	71,4
5) a. Schnitzeln, unzerkleinert, Hebelpresse . . .	15,0	12,2	81,6
b. Rückstand von a, Hackmaschine, Hebelpresse	15,7	10,6	67,4
6) a. Schnitzeln, unzerkleinert, Hebelpresse . . .	14,5	11,4	78,5
b. Rückstand von a, Hackmaschine, Hebelpresse	15,7	10,7	68,2
c. Gleichzeitige gewöhnliche Probe (Hackmaschine, Hebelpresse)	15,5	12,2	78,7
7) Ausgelaugte Schnitzeln.			
a. Unzerkleinert, Hebelpresse	—	0,46	—
b. Rückstand von a, Hackmaschine, Hebelpresse	—	0,57	—
c. Rückstand von b, im Mörser gestampft, Hebelpresse	—	0,68	—
Annäherndes Verhältniß der Saftmengen bei a b c — 1 1 ¼			

II. Einzelne Rüben; Verschiedenheit der Theile.

	Balling Proz.	Polarisation Proz.	Reinheit Proz.
8) Eine Rübe, der Längenaxe nach, und zwar am Standorte nach den 4 Himmelsrichtungen in 4 Stücke getheilt; diese ergaben:			
Nord	21,0	16,88	80,4
Ost	22,0	17,31	78,7
Süd	21,0	17,26	82,0
West	22,0	17,23	78,3
9) a. Rinde der Rübe	—	13,7	—
b. Kern derselben	—	12,1	—
10) Rübe von 1050 Grm.			
a. 400 Grm. Rinde	16,0	13,4	84,0
b. 650 „ Kern	14,0	11,4	81,0
11) Rinde 1/3	—	15,4	—
Kern 2/3	—	14,0	—
12) Rübe von 11 Pfd.			
Rinde 1/6	13,0	7,2	55,0
Konzentrische Schicht 2/6	12,0	6,7	56,0
Innerer Kern 3/6	11,0	4,6	42,0
13) Rinde	—	11,1	—
Kern	—	11,9	—
14) Rinde 1/2	—	12,8	—
Kern 1/2	—	12,8	—
15) Rinde 1/3	—	15,1	—
Kern 2/3	—	15,1	—
16) Rübe 780 Grm.			
Ein Kern von 200 Grm. aus der Mitte in Rübenform herausgeschnitten	12,0	8,6	71,7
Das Uebrige 580 Grm.	13,5	10,7	79,0
17) Rübe 780 Grm.			
Kern wie bei 16. 35 Grm.	—	9,7	—
Aeußeres 745 Grm.	16,0	13,4	84,0
18) Ebenso; Rübe 565 Grm.			
Kern 110 Grm.	17,5	15,5	88,6
Aeußeres 455 Grm.	18,5	15,2	82,1
19) Ebenso; Rübe 910 Grm.			
Kern 197 Grm.	14,0	10,2	72,8
Aeußeres 713 Grm.	15,0	12,2	81,3

Der Verfasser bemerkt, ohne jedoch für das Auffallende der Erscheinung eine Erklärung geben zu können, daß die drei Rüben 13, 14 und 15, bei welchen die Unterschiede anders als bei den übrigen ausfielen, der Fabrikwaschmaschine entnommen, die übrigen nur trocken mit der Hand geputzt waren. Ein besonderer Versuch bestätigte, daß auch bei viel längerem Verweilen der Rüben im Wasser, als es in der Wäsche der Fall, Zucker nicht bemerklich aus den Rüben austritt.

III. Einzelne Rüben; verschiedene Saftgewinnung.

	Balling Proz.	Polarisation Proz.	Reinheit Proz.
20) Eine Rübe, der Länge nach in zwei Hälften gespalten:			
a. Eine Hälfte, zerrieben, Hebelpresse . .	14,5 [1])	10,55	73,0
b. Die andere Hälfte in Schnitzel zerschnitten, Hackmaschine, Hebelpresse	14,4	10,5	73,0

IV. Je zwei Rüben.

	Balling Proz.	Polarisation Proz.	Reinheit Proz.
21) Von zwei äußerlich sehr verschiedenen Rüben, die jede der Länge nach in zwei Hälften zerschnitten worden:			
a. Je eine Hälfte zerrieben, Brei gemischt, Hebelpresse	14,2	9,77	68,8
b. Je die andere Hälfte geschnitzelt, Hackmaschine, Hebelpresse	13,2	8,6	65,0
22) Gleicher Versuch.			
Je eine Hälfte, Brei gepreßt	17,3	14,0	82,0
Je die andere Hälfte, Schnitzel, Hackmaschine, Presse	16,3	13,3	81,0

[1]) Im Original unrichtig 19,5.

V. Versuche im größeren Maßstabe.

	Balling Proz.	Polarisation Proz.	Reinheit Proz.
23) Ein Zentner Rüben; jede der Länge nach halbirt.			
a. Die einen Hälften auf einem Reibeisen, theils von oben, theils von unten her abgerieben; der Brei gemischt, Hebelpresse	16,0	13,80	86,0
b. Die anderen Hälften in der Schnitzelmaschine der Fabrik geschnitten, Durchschnittsmuster wie gewöhnlich; Hackmaschine, Hebelpresse	15,6	13,77	88,0
24) Zehn Zentner Rüben. In der Preßfabrik A. wurden vom Elevator aus zwei möglichst gleichartige Muster von je 5 Ztr. hergestellt.			
a. Das eine wurde zur Reibe gebracht und davon wie üblich die Reibeprobe gegen Ende der Vorpressung genommen	15,8	13,8	87,0
b. Das andere Muster von 5 Ztr. wurde zur benachbarten Diffusionsfabrik B. geschafft, für sich in der Schnitzelmaschine geschnitten und eine sorgfältig genommene Durchschnittsprobe in der Hackmaschine zerkleinert und stark ausgepreßt. Zwei Saftproben ergaben	16,1	14,1	88,0
und	15,9	13,9	87,0

VI. Fabrikvergleiche.

25) In einer Fabrik, in welcher ein Theil der Rüben nach Diffusions-, der andere nach dem Preßverfahren verarbeitet wurde, sind seit mehreren Kampagnen täglich doppelte Saftproben untersucht worden, eine von Schnitzeln (mit der Hackmaschine zerkleinert, Hebelpresse), die andere von trocken geriebenem Brei (Vorpresse); regelmäßige, etwa auf diese verschiedenen Methoden zurückzuführende Unterschiede sind nicht wahrzunehmen gewesen.

26) Von drei benachbarten Fabriken arbeiten zwei mit Pressen (doppeltes Preßverfahren), eine mit Diffusion. Saftproben entsprechend, wie eben angegeben. Bestimmung des Verlustes bis zur genau gewogenen Füllmasse wurde in allen gleichmäßig und regelmäßig ausgeführt. Seit einer Reihe von Jahren ergaben die Monats- und Kampagnedurchschnitte keine der abweichenden Probenahme entsprechenden Abweichungen. Die Unterschiede waren vielmehr stets auf die verschiedenen Saftgewinnungsarten oder auf andere Einflüsse zurückzuführen.

Im Anschluß an die obigen Angaben (Seite 120) veröffentlichte O. Vibrans ebenfalls einige Ergebnisse[1]) und zwar solche mit Imperial-, Bestehorn- und Vilmorinrüben. Die Unterschiede im Zuckergehalte zwischen Rübenschnitzeln und Rübenbrei haben sich auch hier ergeben, nur sind dieselben durchweg größer. Es wurde, um ein einheitliches Untersuchungsverfahren zu erzielen, stets die eine Längshälfte der Rübe auf einer Reibe zerrieben und die Schnitzel aus der anderen Längshälfte durch Hobeln auf einem sogenannten Gurkenhobel erhalten. Beim Pressen in der Laboratoriumspresse[2]) ergab sich ein bedeutender Unterschied in der Saftausbeute bei Rübenschnitzeln und Rübenbrei, indem bei ersteren viel weniger Saft erhalten wurde als bei letzterem; wenn die Rüben gefroren waren, stellte sich die Saftausbeute bei den Schnitzeln höher als bei Schnitzeln aus nicht gefrorenen Rüben.

Der Verfasser hat auch die Bestimmung der Holzfaser ausgeführt (richtiger würde vielleicht nur die Markbestimmung gewesen sein) und stellen sich hierbei die Resultate ganz überraschend dar.

Die Holzfaserbestimmung wurde wie folgt ausgeführt: 20 Grm. der zerriebenen Rüben wurden ungefähr 8 bis 10 mal mit kaltem Wasser ausgelaugt, der letzte Aufguß abfiltrirt, der Rückstand auf dem Filter mit 300 Kubzm. Wasser in einen Kolben gespült, 100 Kubzm. 5prozentiger Schwefelsäure hinzugefügt, der Kolben mit einem aufgerichteten Kühler verbunden, damit stets dieselbe Konzentration beibehalten wurde, und $1/2$ Stunde lang gekocht (die Zeitdauer des Kochens wurde stets vom Beginn desselben gerechnet). Sodann verdünnte man die Flüssigkeit im Kolben mit etwa 400 Kubzm. Wasser, ließ absitzen und heberte vorsichtig die etwas getrübte Lösung ohne Verlust vom Bodensatze ab, kochte letzteren mit etwa 200 Kubzm. Wasser aus, verdünnte wieder und brachte den Rückstand auf ein Filter und wusch so lange aus, bis die saure Reaktion verschwunden. Das Filter ließ man möglichst abtropfen und spülte nun den noch feuchten Inhalt desselben

---

[1]) Zeitschr. **25**, 1052.
[2]) Wahrscheinlich der unzerkleinerten Schnitzeln. D. Red.

mit 300 Kubztm. Wasser in den Kolben zurück, fügte 100 Kubztm. 5prozentige Kalilauge hinzu und wiederholte das Kochen, Abhebern und Auswaschen in oben beschriebener Weise; der nun bleibende Rückstand wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt, zuerst mit Wasser, sodann mit Weingeist und Aether ausgewaschen und die so dargestellte Rohfaser bei 100 bis 105° getrocknet und gewogen.

Bei der nachstehenden Tabelle ist auch der Quotient und das Verhältniß von $\frac{100}{Z}$ zu NZ aus dem Durchschnitt der einzelnen Zahlen berechnet.

Monat	Anzahl der Untersuchungen	Rübenbrei I. Brix	Rübenbrei I. Zucker im Safte	Rübenbrei I. Nichtzucker	Rübenbrei I. Quotient	Rübenbrei I. Auf $\frac{100}{Z}$ NZ	Rübenbrei I. Holzfaser	Rübenbrei I. Zucker in der Rübe	Rübenschnitzel II. Brix	Rübenschnitzel II. Zucker im Safte	Rübenschnitzel II. Nichtzucker	Rübenschnitzel II. Quotient	Rübenschnitzel II. Auf $\frac{100}{Z}$ NZ	Rübenschnitzel II. Zucker in der Rübe	Differenz Brix I : II	Differenz Z I : II	Durchschnittsgewicht der Rüben in Gramm	Differenz des Zuckergehaltes auf Rüben berechnet bei Rübenbrei und Rübenschnitzeln
1874																		
Imperial-Rübe.																		
Januar . . .		14,78	11,88	2,90			5,90	11,17	12,72	9,59	2,77			9,02	2,06	2,29		2,15
" . . .		14,81	11,72	3,09			5,71	11,05	12,96	10,30	2,66			9,71	1,85	1,42		1,34
" . . .		15,26	12,52	2,74			5,68	11,80	13,27	11,18	2,09			10,54	1,99	1,34		1,26
" . . .		15,35	12,14	3,21			5,65	11,45	13,74	11,52	2,22			10,86	1,61	0,62		0,59
Durchschnitt .	4	15,05	12,06	2,99	80,13	24,79	5,73	11,37	13,17	10,64	2,53	80,78	23,77	10,32	1,88	1,46	525	1,33
Bestehorn-Rübe.																		
Januar . . .		20,52	17,12	3,40			7,13	15,89	18,31	14,82	3,49			13,76	2,21	2,30		2,13
" . . .		20,14	16,46	3,68			6,85	15,33	17,93	14,54	3,39			13,63	2,21	1,92		1,70
" . . .		20,60	17,35	3,25			—	—	18,27	14,63	3,64			—	2,33	2,72		—
Februar . .		19,20	17,08	2,12			6,86	15,90	17,13	14,49	2,59			13,49	2,07	2,59		2,41
" . . .		19,00	16,27	2,73			5,97	15,29	16,85	13,76	3,09			12,93	2,15	2,51		3,56
" . . .		18,54	16,06	2,48			6,32	15,04	16,36	14,00	2,36			13,11	2,18	2,06		1,93
" . . .		18,81	15,94	2,87			5,74	15,02	16,92	13,53	2,39			12,75	1,89	2,41		2,27
" . . .		19,24	16,28	2,96			—	—	17,15	14,61	2,54			—	2,09	1,67		—
" . . .		18,67	15,75	2,92			—	—	16,83	13,96	2,87			—	1,84	1,79		—
Durchschnitt .	9	19,41	16,48	2,93	84,90	11,10	6,48	15,07	17,30	14,26	3,04	82,42	21,31	13,27	2,10	2,21	346,7	2,30
Vilmorin-Rübe.																		
Februar . .		18,81	15,65	3,16			4,66	14,92	17,04	13,93	3,11			13,28	1,77	1,22		1,64
" . . .		18,40	15,51	2,98			5,02	14,73	16,65	13,27	3,38			12,60	1,75	2,24		2,13
" . . .		18,37	16,46	1,91			4,41	15,73	16,91	13,85	3,06			13,23	1,46	2,61		2,50
" . . .		18,69	16,21	2,48			4,38	15,49	16,77	14,59	2,18			13,94	1,82	1,62		1,55
" . . .		18,82	15,37	3,15			4,84	14,62	16,86	13,76	3,10			13,09	1,66	1,61		1,53
Durchschnitt .	5	18,55	15,85	2,70	85,44	17,03	4,66	15,09	16,84	13,88	2,96	82,42	21,32	13,23	1,71	1,86	480	1,86

Einen Beitrag zur optischen Bestimmung verschiedener Zuckerarten lieferte Mategczek[1]). Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes glauben wir die Abhandlung, die einen Auszug nicht gestattet, unverkürzt folgen lassen zu sollen.

I. Zur Bestimmung des Rohrzuckers.

Der Verfasser bespricht zwei Fehlerquellen, die zwar schon bekannt, bisher aber keiner eingehenderen Erörterung unterzogen wurden, und zwar:

A. Den Einfluß der Benutzung von Polarimetern verschiedenen Systems auf das Polarisationsergebniß;

B. Den Einfluß der Temperatur.

A. Einfluß der Polarimeter verschiedener Systeme.

„Da von den bisher bekannt gewordenen Polarimetern gegenwärtig nur das von Soleil-Dubosq und das von Soleil-Scheibler nach Ventzke'schem System sich einer allgemeinen Anwendung erfreuen, so will ich in Folgendem nur diese besprechen und ersteres kurz als das französische und letzteres als das deutsche bezeichnen.

„Das ursprünglich von Soleil konstruirte Instrument beruhte bekanntlich darauf, daß eine 200 Mm. lange Flüssigkeitsschicht, die in 100 Kbztm. bei $17\frac{1}{2}^{0}$ C. = 16,471 Grm. reinen Rohrzucker enthielt, eine ebenso große Ablenkung des polarisirten Lichtstrahles, wie eine 1 Mm. dicke Quarzplatte bewirkte.

„Es beruhte demnach auf einer rein wissenschaftlichen Basis, indem die von Clerget gefundenen 16,471 Grm. nicht durch empirische Versuche, sondern aus dem sogenannten spezifischen Drehungsvermögen des reinen Rohrzuckers berechnet wurden. Es stellte sich bald heraus, daß dieser gefundene Werth nicht richtig war, indem durch sorgfältige Versuche Soleil's und Dubosq's nachgewiesen wurde, daß schon 16,35 Grm. reinen Rohrzuckers die gleiche Ablenkung wie eine 1 Mm. dicke Quarzplatte bewirken.

„In neuester Zeit wurde die gleichwerthige Zuckermenge von
Stefan-Wild zu 16,315 Grm. und von
Scheibler „ 16,22 „ bestimmt.

„Aus diesen Angaben geht nun auf das Bestimmteste hervor, daß diese verschiedenen Werthe nur in einer ungleichen Reinheit des zu den Bestimmungen dienenden Rohrzuckers ihren Grund haben können, kurzum, daß man es mit keinem chemisch reinen Rohrzucker zu thun hatte. Dieses Faktum wird um so leichter erklärlich, nachdem Scheibler nachgewiesen,

---

[1]) Zeitschr. 25, 873 ff. Oesterreich. Zeitschrift 4, 692.

daß aus Wasser umkristallisirter und in Kristallen unter der Luftpumpe getrockneter Zucker nie chemisch reinen Zucker darstellt, und der farbloseste Kandis niemals vollkommen aschenfrei ist.

„Das französische Instrument ist bekanntlich von Ventzke dahin abgeändert worden, daß eine Zuckerlösung von dem spezifischen Gewichte 1,1 genau 100⁰ polarisirt.

„Diese Lösung enthält in 100 Kbzm. = 26,048 Grm. oder
100 Grm. = 23,68 Proz. Zucker.

„Es ist nun klar, daß man mit diesem deutschen Instrumente nur dann richtige Resultate erzielen kann, wenn die 26,048 Grm. chemisch reinen Zucker darstellen, da dies jedoch bei den früheren Instrumenten dieser Art, wie das von Schmidt, Pavlovsky, Greiner ꝛc. nicht der Fall war, vielmehr zur Feststellung des Punktes 100 ein Rohrzucker von derselben Reinheit wie beim Soleil-Dubosq'schen Instrumente (16,35 Grm. = 100 Kbzm.) benutzt wurde, so ergiebt sich, daß das ältere deutsche und französische Instrument eine gleiche Genauigkeit zuließ. Da jedoch bei dem neuesten von Scheibler verbesserten Apparate [1]) zur Bestimmung des 100-Punktes nur ein nach Scheibler's Methode dargestellter, chemisch reiner Rohrzucker verwendet wird, so sind nun streng genommen die jetzigen Grade des deutschen Instrumentes nicht mehr mit denen der alten gleichwerthig und sind demnach auch die mit den älteren Instrumenten erzielten Resultate alle zu hoch und es können folglich richtige Bestimmungen nur mit dem neuesten Apparate Soleil-Scheibler erhalten werden. Auch kann keine vollkommene Uebereinstimmung bei Untersuchung einer und derselben Zuckerprobe gleichzeitig mit einem Polarimeter von Soleil-Dubosq (16,35 = 100) erzielt werden.

„Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir noch zu erwähnen, daß heute kein Grund mehr vorliegt, bei dem deutschen Instrumente die Zuckerlösung von 1,1 spezifischem Gewicht beizubehalten, daß es wegen des Abwägens und Rechnens ꝛc. vielmehr angezeigter wäre, statt 26,048 Grm. nur rund 25,00 Grm. Rohrzucker zu 100 Kbzm. bei 14⁰ R. aufzulösen, welche Lösung bei einem spezifischen Gewichte von 1,095995 = 22,811 Proz. stark ist und deren Ablenkung mit 100 zu bezeichnen sein würde [2]).

---

[1]) Zeitschr. 1870, S. 609. Jahresber. **10**, 195.

[2]) Hierzu bemerkt Scheibler in unserer Quelle: Bei Einführung des von mir verbesserten Instruments hatte ich von einer gleichen Anschauung ausgehend wie der Herr Verfasser sie hier giebt, die Absicht, die Skala des Instrumentes so einzutheilen, daß der 100-Punkt durch eine Auflösung von 20 Grm. Rohrzucker zu 100 Kbztm. bestimmt werde. Diese Eintheilung würde das Bequeme gehabt haben, daß man nur einzelne Gewichtsstücke aus einem richtigen Gewichtssatze sowohl für ganze als halbe Normallösungen für die Abwägungen bedurft hätte. Ich habe aber hier-

„Um nun mit dem französischen Instrumente ebenfalls genaue Resultate zu erzielen, handelt es sich demnach nur um die Bestimmung derjenigen Zuckermenge, welche dasselbe Drehungsvermögen, wie eine Quarzplatte von 1 Mm. Dicke besitzt.

„Nach den neuesten Untersuchungen Wild's [1]) beträgt das molekulare Drehungsvermögen des Rohrzuckers für die Frauenhofer'sche Linie $D = {}^{(\alpha)}D = 66{,}417$; da nun ferner die Drehbarkeit für Strahlen von der Brechbarkeit der Linie D nach Brosch-Stefan u. Wild $= 21{,}67^0$ beträgt, so würde sich die einer Quarzplatte von 1 Mm. Dicke äquivalente Menge Rohrzuckers nach der Formel $\frac{v.\alpha}{1.(\alpha)} = C$ zu $\frac{100.21{,}67}{2.66{,}417} = 16{,}315$ Grm. berechnen.

„Da sich jedoch der Werth $(\alpha)_D = 66{,}417$ auf Wägungen bezieht, die auf den luftleeren Raum reduzirt wurden, somit nur ein rein wissenschaftliches Interesse hat, so ist derselbe in der Praxis, wo man nur Wägungen in der Luft vornimmt, nicht zu gebrauchen; in oben erwähnter Broschüre sind nun aber erwünschterweise die einzelnen, mit aller erdenklichen Genauigkeit vorgenommenen Bestimmungen verzeichnet und so ist es leicht, mit Hülfe dieser gefundenen Zahlenwerthe das molekulare Rotationsvermögen des Rohrzuckers, auf Wägungen in der Luft zu berechnen.

„Wild bestimmte durch Auflösen von $P = 8{,}5035$ Grm. (bei $18{,}2^0$ C.) vollkommen reinen und im gepulverten Zustand in der Glocke der Luftpumpe über Schwefelsäure scharf getrockneten Rohrzuckers in Wasser zu einem Volum von $V = 28{,}059$ Kbzm. bei $20{,}05^0$ C. und unter Benutzung einer Versuchsröhre von $L = 200{,}35$ Mm. bei 20^0 C. den Drehungswinkel α im gelben Lichte der Natriumflamme (D) im Mittel vieler Beobachtungen zu $40{,}286^0 \pm 0{,}01$ bei $18{,}7^0$ C.

„Die Konzentration $= C$ beträgt bei $18{,}7^0$ C. $= 303{,}0578$ Grm. Wenn wir nun diese Werthe auf $17^1/_2{}^0$ C. reduziren, so erhalten wir:

$P = 8{,}5035$ Grm.
$L = 200{,}35$ Mm. $\pm 0{,}02$
$V = 28{,}0666$ Kbzm.
$C = 302{,}975$
$\sigma = 1{,}11609 = 27{,}145$ Proz. Sacchar.
$\alpha = 40{,}2994^0$.

---

von Abstand genommen, um nicht die bereits bestehende Verwirrung noch zu vergrößern; auch hätten viele jetzt in Gebrauch stehende Tabellen umgerechnet werden müssen.

[1]) Ueber ein neues Polaristrobometer und eine neue Bestimmung der Drehungskonstante des Zuckers von Dr. H. Wild, Bern 1865. Halle'sche Verlagsbuchhandlung. Jahresbericht 4, 213; 216; 5, 290.

„Die Länge der Glasröhre bei 17½° C. = 200 Mm. gesetzt, beträgt bei 20° C. = 200,00448 Mm.; demnach ist die Ausdehnung eine weit geringere, wie der Messungsfehler von ± 0,02 Mm. Beträgt das Volumen einer 27,1 prozentigen Zuckerlösung bei 17½° C. = 100, so ist dasselbe bei 18,7° C. = 100,03345 Kbzm. und da die Ablenkung der in einer Volumeneinheit enthaltenen Zuckermenge proportional ist, so ist die Ablenkung bei 17½° C. $100 : 100{,}03345 = 40{,}286 : x$

$$x = 40{,}2994^0.$$

„Wenn wir nun diese gefundenen Werthe in die von Wild aufgestellte Formel $A_D = \frac{C.L}{\alpha}$ substituiren, so erhalten wir $\frac{302{,}975 . 200{,}35}{40{,}2994}$ = 1506,24 als Drehungskonstante für gelbes Licht und nachdem ferner $A = \frac{10^5}{(\alpha)_D}$ und $(\alpha)_D = \frac{10^5}{A}$ gesetzt wird, ist das molekulare Drehungsvermögen des Rohrzuckers $\frac{100000}{1506{,}24} = 66{,}38\ (\alpha)_D$; es müssen demnach $\frac{100 \times 21{,}67}{66{,}38 \times 2} = 16{,}3226$ Grm. Rohrzucker zu 100 Kbzm. bei 17½° C. gelöst im französischen Instrumente = 100° polarisiren oder einer Quarzplatte von 1 Mm. Dicke äquivalent sein.

„Da nun 16,3226 Grm. = 100° polarisiren, so müssen 16,35 Grm. chemisch reinen Zuckers 100,1678° polarisiren, oder die Reinheit des von Soleil-Duboscq zur Bestimmung des Punktes 100° verwendeten Zuckers war $\frac{100}{100{,}1678} = 99{,}832$ Proz.

„Nach diesen Ermittelungen ergiebt sich die Thatsache, daß alle bisher mit dem französischen Instrumente ausgeführten Bestimmungen zu hoch waren und daß man, um mit diesem Instrumente richtige Resultate zu erzielen, alle bisher gemachten Polarisationen mit dem Koeffizienten 0,99832 multipliziren muß, oder daß man künftighin statt 16,35 Grm. nur 16,3226 Grm. Zucker zu 100 Kbztm. verdünnen darf."

B. Einfluß der Temperatur.

„In den seltensten Fällen ist es in den Laboratorien der Zuckerfabriken möglich, die Bestimmungen bei der Normaltemperatur von 14° R. = 17½° C. vorzunehmen, indem darin Temperaturen bis 28° R. = 35° C. keineswegs zu den Ausnahmen gehören. Es ist überhaupt noch ein Uebelstand, daß bei dem Baue neuer Fabriken in den seltensten Fällen auf die richtige Plazirung des Laboratoriums Rücksicht genommen wird. Um sich mit der Wissenschaft abzufinden und oft nur den Schein zu retten, daß man die

Fabrikation wissenschaftlich betreibt, wird oft mit großer Noth irgend ein Winkel im Sudsaale mit einer Bretter- oder Glaswand von dem Fabrikraume getrennt, mit einigen Präparatengläsern ausstaffirt und Laboratorium getauft. Daß es nun schwer, wenn überhaupt möglich ist, in einem solchen Raume genaue Resultate zu erzielen, liegt auf der Hand. Ich hebe nur deswegen an dieser Stelle diese traurigen Uebelstände hervor, weil besonders zu Zeiten des Rückganges der Zuckerpreise die Streitigkeiten resp. Polarisationsdifferenzen zwischen Fabrik und Kontrolstation gar kein Ende nehmen und die Fabriken zumeist im Besitze des richtigen Resultates, durch die Befunderklärung des Handelschemikers, aber im Nachtheil zu sein glauben. Daß es bei höherer Temperatur und mit Beibehalt der bisher üblichen Untersuchungsmethode überhaupt nicht möglich ist, richtige Polarisationen auszuführen, will ich nun im Folgenden näher erörtern.

„Vorausgesetzt, daß die zu untersuchende Zuckerprobe durch Auflösen und Verdünnen bei 14° R. genau auf 100 Kbzm. hergerichtet wurde, so kann das bei einer höheren Temperatur wie 14° R. mittelst eines genauen Polarimeters erhaltene Resultat nur von der Ausdehnung des Beobachtungsrohres und der zu beobachtenden Flüssigkeit abhängig sein. Die Längenausdehnung des Glases in Röhren zwischen 0 und 100° C. beträgt nach Lavois und Laplace = 9,00089694, demnach für 1° C. 0,0000089694, während der Ausdehnungskoffizient für Messing nach Wild für 1° C. = 0,00001865 beträgt. Nach Dulong und Petit ist derselbe für bleifreies Glas = 0,000008718 und für Messing = 0,00001865, während die kubische Ausdehnung 3mal so stark wie die Längenausdehnung ist. Nehmen wir nun an, daß eine vollkommen reine Zuckerlösung, welche bei 14° R. im 200 Mm. langen gläsernen Beobachtungsrohre genau 100 polarisirt, bei 24° R. (= 30° C.) polarisirt werde, so ist bei dieser Temperatur die Länge des Rohres = 30 — 17½° = 12,5° C. × 0,000008969 . 200 + 200 = 200,0241 Mm. und wenn wir annehmen, daß die Zuckerlösung keine Ausdehnung erleiden würde, so verhalten sich die Ablenkungen wie die Längen der Beobachtungsröhren, wonach diese Lösung bei 30° C. = 100,012° polarisiren muß oder der Gehalt des Zuckers 100,012 Proz. statt 100 ist. Würde man in einem Messingrohre beobachten, so erhielte man statt 100 Proz. = 100,0234 Proz., da die Länge der Messingröhre bei 30° C. = 200,0469 Mm. beträgt. Es fällt demnach das Resultat der Zuckerbestimmung unter obiger Voraussetzung für je 1° C. über die Normaltemperatur bei Anwendung von Glasröhren um 0,00090 Proz. und bei Messingröhren um 0,00187 Proz. zu hoch aus.

„Nur für den Fall, daß das Glas oder Messing und die Zuckerlösungen sich gleich stark ausdehnen würden, blieben die Polarisationen bei allen Temperaturen gleich; da dies jedoch nicht der Fall ist und die Zuckerlösungen

eine weit größere Ausdehnung, selbst wie Wasser, besitzen, so müssen demnach in der Längsrichtung der Beobachtungsröhre bei einer höheren Temperatur wie 14° R. die den polarisirenden Lichtstrahl ablenkenden Zuckermolekule in geringerer Menge vorhanden sein, als bei der Normaltemperatur und umgekehrt, bei niedrigerer Temperatur in größerer Menge. Im ersteren Falle muß also die Polarisation zu niedrig ausfallen, oder es entspricht einem Ablenkungsgrade eine größere Menge Zucker, während im letzten Falle bei höherer Polarisation einem Grade eine geringere Zuckermenge entspricht. Da nun die in einer Volumeneinheit enthaltende Zuckermenge mit deren Ausdehnung oder Zusammenziehung fällt oder wächst, also derselben proportional ist, so ergiebt sich daraus, daß man, um die Polarisation irgend einer reinen Zuckerlösung bei einer beliebigen Temperatur im Voraus berechnen zu können, die Ausdehnung derselben zwischen 0 und 100° C. genau kennen müsse. Glücklicherweise sind uns die Ausdehnungen der Zuckerlösungen von 0 bis 75 Proz. innerhalb der Temperaturen von 0 bis 100° C. aus der ausgezeichneten Versuchsreihe Gerlach's [1]) bekannt und ist es nun nicht schwierig, mit Zuhülfenahme der Längen der Beobachtungsröhre für jede beliebige Temperatur die Polarisation zu berichtigen.

„Für das deutsche Instrument werden z. B. 26,048 Grm. chemisch reiner Rohrzucker bei 17,5° C. zu 100 Kbzm. aufgelöst, diese Lösung muß bei 17,5° C. = 100° und bei 30° C. = 99,648° polarisiren oder mit anderen Worten, es wird dieselbe Zuckerlösung, welche bei der Normaltemperatur einen Zuckergehalt von 100 Proz. zeigt, bei 30° C. nur 99,648 Proz. ergeben, also pro 1° C. Temperaturdifferenz einen Mindergehalt von

$$\frac{100-99{,}648}{30-17{,}5} = 0{,}0281 \text{ Proz. Zucker.}$$

„Die obigen 99,648° wurden auf folgende Art ermittelt:

„Die Temperaturdifferenz beträgt 30 — 17,5° = 12,5° C., es ist demnach die Länge der gläsernen Beobachtungsröhre bei 30° C. = 200 + 12,5 × 0,00000897 + 200 = 200,0224 Mm., ferner ist das spezifische Gewicht obiger Zuckerlösung bei 17,5° C. = 1,1 = 23,68 Proz. Zucker, das Volumen dieser Lösung bei 30° C. ist nach Gerlach = 100,363 Kbzm., wenn das bei 17,5° C. = 100 Kbzm. gesetzt wird. Da nun in den 100,363 Kbzm. die gleiche Zuckermenge wie in den 100 Kbzm. enthalten ist, so müssen sich die in der Beobachtungsröhre von 200 Mm. Länge zur Wirkung gelangenden Rohrzuckermengen umgekehrt wie die Volumina ver-

---

[1]) Bericht über die von dem Dr. Th. Gerlach angestellten Versuche zur Bestimmung der spezifischen Gewichte verschiedener Zuckerlösungen bei zunehmenden Temperaturen vom Frostpunkt bis zum Siedepunkt. Erstattet vom Geheimen Regierungsrath, Herrn A. Brix. Zeitschrift, 12. Band, S. 283.

halten und es müßte daher die Zuckerlösung bei 30° C. = 99,638° polarisiren.

$$100 \,.\, 100 = 100{,}363 \,.\, x$$
$$x = 99{,}638$$

„Da ferner bei 30° C. die Länge der gläsernen Beobachtungsröhre nicht 200 Mm., sondern 200,022 Mm. beträgt und die Zuckermenge derselben Lösung den Längen direkt proportional ist, so muß die wirkliche Polarisation bei 30° C. $= 200 \,.\, x = 200{,}022 \,.\, 99{,}638$

$x = 99{,}648°$ betragen.

„Die einem Grade Rechtsdrehung bei 30° C. entsprechende Zuckermenge beträgt auf dieselbe Lösung bei 17½° C. reduzirt, demnach nicht 0,26048 Grm., sondern

$$0{,}99648 \,.\, x = 1 \,.\, 0{,}26048$$
$x = 0{,}26139$ Grm.

d. h. wird eine bei 17½° C. bereitete Normalzuckerlösung für das deutsche Instrument bei 30° C. polarisirt, so müssen zur Erzielung eines richtigen Resultates die abgelesenen Grade mit dem Koeffizienten 0,26139 multiplizirt und wenn man den Prozentgehalt finden will, das Resultat noch durch 0,26048 dividirt werden. Die Differenz im Zuckergehalte obiger Lösung bei der unmittelbaren Ablesung beträgt für die Temperaturdifferenz 30 — 17,5 = 12,5° C. = 100 — 99,638 Proz. = 0,362 Proz. Zucker, eine Größe, welche wohl zur Genüge den Einfluß der Temperatur auf das richtige Polarisationsergebniß darstellt. Für 1° C. würde demnach das Resultat immer um $\frac{0{,}362}{12{,}5}$ = 0,028 Proz. Zucker zu niedrig ausfallen und bei Beobachtungen unter 17,5° C. wieder zu hoch.

„Bei genauen Untersuchungen läßt sich jedoch der Faktor 0,028 Proz. nicht verwenden, da die Ausdehnung der Zuckerlösungen nicht im geraden Verhältnisse mit der Temperatur stärker oder geringer wird. Bei der graphischen Darstellung dieser Volumenveränderungen liegen die einzelnen Punkte nicht in einer geraden aufsteigenden Linie, sondern bilden für jede Konzentration eine verschiedene, von der geraden mehr oder weniger abweichende, regelmäßig aufsteigende Kurve. Es ergiebt sich daher aus dieser Betrachtung, daß man für jede Temperatur das Volumen der zu untersuchenden Zuckerlösung kennen und in Rechnung ziehen muß. Da jedoch diese zwischen 0 und 100° C. durch die mit großer Genauigkeit von Dr. Gerlach ausgeführten Fundamentalversuche nur für reine Zuckerlösungen bekannt sind, die zu polarisirenden jedoch in den meisten Fällen keine reinen Rohrzuckerlösungen darstellen, denen andere Volumenänderungen, die jedesmal erst speziell zu eruiren wären, zukommen, so ergiebt sich daraus, daß es streng genommen gar nicht möglich ist, bei nicht chemisch reinen oder

mittelst Bleiessig ꝛc. geklärten Zuckerlösungen außerhalb der Normaltemperatur richtige Polarisationen vorzunehmen. Da jedoch die reinen Lösungen bei Differenzen von 5 Prozent im Zuckergehalte und gleicher Temperatur keine großen Verschiedenheiten der Volumina aufweisen, sich dieselben vielmehr erst in der vierten Dezimalstelle bemerklich machen, so können für die Praxis die Ausdehnungen reiner Zuckerlösungen unbedenklich in Rechnung gezogen werden. Um dieser Rechnung enthoben zu sein, habe ich mich der Mühe unterzogen und nicht nur für das deutsche Instrument, sondern auch für das französische mit bisher gebräuchlicher (16,35 Gramm = 100 Kubikzentimeter) und mit korrigirter Basis (16,3226 Gramm = 100 Kubikzentimeter) die erhaltenen Zahlenwerthe in den beigedruckten Tabellen übersichtlich in den Kolumnen 1., 2., 3. und 5. zusammengestellt (siehe unten S. 148 ff.) und würde es mich freuen, wenn ich durch diese Arbeit unserer Industrie einen Dienst erwiesen hätte."

II. Zur optischen Bestimmung des Invertzuckers.

„Bekanntlich hat C. Tuchschmid in einer verdienstvollen Arbeit[1]) die älteren Angaben Clerget's bestätigt und nachgewiesen, daß eine Lösung von 16,35 Gramm reinen Zuckers zu 100 Kubikzentimeter gelöst, nach der Inversion bei der Beobachtungstemperatur von 0° C. = 44,16035° nach links polarisirt und daß diese Drehung für eine Temperaturerhöhung von je 1° um 0,50578 eines Theilstriches der Soleil'schen Skala abnimmt. Es ist demnach leicht, den Drehungswinkel α_t bei der Temperatur t nach folgender Formel zu berechnen:

$$\alpha_t = 44{,}16035 + (-\ 0{,}5078\ t).$$

„Bei 87° C. ist demnach die Polarisation = 0, weil $\frac{44{,}16035}{0{,}5078}$ = 86,96. Bei näherer Betrachtung erweist sich jedoch, daß diese Formel nur unter der Voraussetzung richtig ist, wenn das Volumen der invertirten Lösung bei allen Temperaturen sich gleich bliebe. Da dies jedoch nicht der Fall ist, so können auch die den einzelnen Theilstrichen der Skala an den verschiedenen Polarimetern und bei den zunehmenden Temperaturen entsprechenden Zuckergehalte keine gerade aufsteigende Reihe, sondern bei der graphischen Darstellung gleichfalls eine regelmäßig aufsteigende, wenn auch von der Geraden nicht sehr abweichende Kurve bilden; es wird zwar der Faktor 0,5078 bei allen Temperaturen sich gleich bleiben, die Größe

---

[1]) Ueber den Einfluß der Temperatur auf das molekulare Drehungsvermögen des Zuckers und Invertzuckers von Dr. C. Tuchschmid. Zeitschrift, XX. Band, Seite 649. Jahresber. 10, 183.

44,16035 sich aber für jede Temperatur um ein Geringes ändern müssen. Mit Zuhülfenahme der den Zuckergehalten und der Temperatur entsprechenden Volumina und der Länge der gläsernen Beobachtungsröhre habe ich ebenfalls, wie bei den Rohrzuckerlösungen, die den bei 17,5° C. geltenden Rechtsgraden vor der Inversion entsprechenden Grade der Linksdrehung für die Temperaturen von 10 bis 30° C. berechnet und die gefundenen Werthe in den Tabellen (Kolumnen 4 und 7) verzeichnet. Die in der Rubrik 7 enthaltenen Zahlen ergeben sich durch Division folgender Werthe für Invertzucker:

16,35 Gramm Rohrzucker = 17,2105 Gramm Invertzucker
16,322 " " = 17,1816 " "
26,048 " " = 27,4189 " "

durch die in der Kolumne 4 in gleicher Horizontale stehenden Linksgrade.

„Tuchschmid hat ferner eine Formel [1]) aufgestellt, um vermittelst derselben den Invertzucker neben dem Rohrzuckergehalte ermitteln zu können. Diese Formel setzt voraus, daß der zu bestimmende veränderte Zucker wirklichen Invertzucker, d. h. ein Gemisch von gleichen Aequivalenten Rechtstraubenzucker und Linksfruchtzucker (Schleimzucker), darstellt, was bei den in den Rübenzuckerfabriken vorkommenden Produkten aber nicht der Fall ist, wie ich bei einer anderen Gelegenheit nachweisen werde. Da ein Invertzuckergehalt nur in den nach dem Margueritte'schen Verfahren gewonnenen Produkten und in denen der Kolonial-Zuckerfabrikation auftreten kann event. wirklich vorkommt, und dessen Menge auf eine später mitzutheilende viel zuverlässigere Art wie aus der Polarisation vor und nach der Inversion ermittelt werden kann, so hat diese Formel Tuchschmid's für die Praxis geringeren Werth.

„Die den Graden nach rechts bei verschiedener Temperatur entsprechenden Linksgrade und Invertzuckermengen habe ich nur deswegen berechnet,

---

[1]) $J = \frac{\alpha\,(R - A)}{L}$, $R = \frac{100\,S}{L}$, worin:

S = die Summe der Saccharometerablesungen vor und nach der Inversion,
J = der Gehalt an Invertzucker,
α = die den Normallösungen der einzelnen Polarimeter entsprechende Invertzuckermenge, also 16,35 Gramm Rohrzucker = 17,2105 Gramm Invertzucker
16,322 " " = 17,1816 " "
26,048 " " = 27,4189 " "
R = der durch die Inversion gefundene Rohzuckergehalt,
A = das Ergebniß der direkten Polarisation und
L = die Anzahl der Linksgrade bedeutet, die der Rechtsdrehung von 100° bei 17½° C. bei der Beobachtungstemperatur des invertirten Zuckers entspricht.

um mit Hülfe derselben den im Traubenmoste enthaltenen Invertzucker und die einem Grade der Linksdrehung entsprechende Linksfruchtzuckermenge (Schleimzucker) bestimmen zu können, wie ich dies im Späteren noch zeigen werde."

III. Bestimmung des Rechtstrauben- und Linksfruchtzuckers (Schleimzucker).

„Die Angaben über das molekulare Drehungsvermögen des Traubenzuckers gehen bei den verschiedenen Beobachtern sehr auseinander, so fanden z. B.:

Dubrunfaut . für $(\alpha)_j$ = 53,2 für Temperaturen zwischen 18 und 80° C.
Bechamp . . . „ „ = 57,44
Pasteur . . . . „ „ = 55,15 (aus Traubenzucker-Kochsalz)
Schmidt. . . . „ „ = 57,0
Berthelot . . . „ „ = 56,0
Hoppe-Seyler für $(\alpha)_D$ = 53,45.

„Diese Verschiedenheiten können nur in den verschiedenen Bestimmungsweisen, hauptsächlich aber nur in der größeren oder geringeren Reinheit des verwendeten Traubenzuckers ihren Grund haben, indem es sehr schwer ist, denselben durch Alkohol vollständig von dem stärker ablenkenden Dextrin zu befreien. Die niedrigsten Angaben für $(\alpha)_D$ verdienen daher vor allen anderen Beachtung, namentlich der von Hoppe-Seyler[1]) gegebene Werth, da derselbe sich auf wasserfreien, farblosen, aschenfreien Harnzucker bezieht, der aus diabetischem Harn gewonnen und durch 10 bis 12 maliges Umkristallisiren aus Alkohol gereinigt wurde. Wenn wir nun diejenige Menge Traubenzucker berechnen, welche den polarisirten Lichtstrahl ebenso stark wie eine Quarzplatte von 1 Millimeter Dicke ablenkt, so erhalten wir $100 \cdot \frac{21,67}{2\,(\alpha)_D} = 20,2712$ Gramm Traubenzucker; es würde demnach 1° Rechtsdrehung am französischen Instrumente = 0,202712 Gramm Traubenzucker entsprechen. Da nun ferner die einer Quarzplatte von 1 Millimeter Dicke äquivalente Rohrzuckermenge nach den früheren Bestimmungen = 16,3226 Gramm beträgt, so berechnet sich die Polarisation des Traubenzuckers zu 80,52 Prozent einer gleichen Gewichtsmenge Rohrzuckers

$$x \,.\, 20,2712 = 16,3226 \,.\, 100$$
$$x = 80,52 \text{ Prozent.}$$

[1]) Ueber die spezifische Drehung des reinen Traubenzuckers, von Hoppe-Seyler. Zeitschrift 1867, Seite 95. Jahresbr. 7, 196.

„Die Zuckerlösung, welche Hoppe-Seyler auf ihre Zirkumpolarisation untersuchte, enthielt in 100 Kubikzentimeter = 36,2744 Gramm Harnzucker und zeigte bei 18,8° C. ein spezifisches Gewicht = 1,13602.

„Setzen wir das Volumen dieser Lösung bei 17,5° C. = 100 Kubikzentimeter, so ist das bei 18,8° C. = 100,0323 Kubikzentimeter; es wiegt demnach obige Zuckerlösung bei 17,5° C. = 113,6343 Gramm, das spezifische Gewicht = 1,13634 und der Prozentgehalt der Lösung gleich 31,922 Prozent. Da nun demselben spezifischen Gewicht ein Rohrzuckergehalt von 31,385 Prozent entspricht, so folgt daraus, daß gleichen spezifischen Schweren etwas größere Traubenzucker- als Rohrzuckermengen entsprechen, welche Beobachtung auch aus einer Versuchsreihe von Graham, Hofmann und Redwood hervorgeht. Letztere fanden:

σ bei $17\frac{1}{2}$° C.	Rohrzucker Prozent	Wasserfreier Traubenzucker Prozent
1,01949 = ...	4,950	5,000
1,04013 = ...	10,000	10,000
1,06101 = ...	14,930	15,00
1,08245 = ...	19 81	20,00

„Obwohl gleich im Vorhinein nicht daran zu zweifeln war, daß die von Hoppe-Seyler mittelst Harnzucker erhaltenen Resultate auch vollkommen für den Traubenzucker gelten müssen, so nahm ich doch, um obige Angabe zu bestätigen, mehrere Bestimmungen mit verschiedenen Traubenzuckerverbindungen vor, welche von Herrn Anthon in Prag dargestellt und mir mit größter Bereitwilligkeit zur Disposition gestellt wurden.

„Diese Verbindungen waren:

$$1.\quad 2\,C_6H_{12}O_6\left\{H_2O\right.$$

$$2.\quad 2\,C_6H_{12}O_6\left\{\begin{matrix}H_2O\\H_2O\end{matrix}\right.$$

$$3.\quad 2\,C_6H_{12}O_6\left\{\begin{matrix}NaCl\\H_2O\end{matrix}\right.$$

„Da erstere aus alkoholischer Lösung auskristallisirte Verbindung an der Luft Wasser anzog und sich nach kurzer Zeit in die Verbindung Nr. 2 verwandelte, so wurden daher die Versuche nur mit Nr. 2 und 3 vorgenommen.

a. Versuch mit $2\,C_6H_{12}O_6 \left\{ \begin{matrix} H_2O \\ H_2O \end{matrix} \right.$

I. „13,3630 Gramm dieses Traubenzuckers wurden schließlich bei 105° C. ausgetrocknet. Der Wassergehalt betrug 9,138 Prozent [1]), während obige Formel 9,091 Prozent verlangt. Die Menge des vollkommen trockenen Zuckers betrug demnach 12,1483 Gramm. Derselbe wurde hierauf in einem Viertelliter-Kolben gelöst und bei 17½° C. mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt. Obzwar der gepulverte Traubenzucker fast rein weiß war, so zeigte die Lösung dennoch eine gelbe Färbung und schwache Trübung, welcher Umstand mich eben veranlaßte, die Lösung nicht in einem 100-Zentimeterkolben anzufertigen. Das spezifische Gewicht dieser Lösung bei 17½° C. war 1,01866. Dieselbe würde einem Rohrzuckergehalte von 4,74 Prozent entsprechen, während in der Lösung 4,770 Prozent Traubenzucker enthalten sind. $100 \,.\, 12{,}1483 = 250 \,.\, x$, $x = 4{,}85932$ Gramm wasserfreien Traubenzucker in 100 Kubikzentim. der Lösung $100 \,.\, 4{,}85932 = 101{,}866\; x$, $x = 4{,}770$ Prozent.

„Da jede Traubenzuckerlösung Birotation zeigt, so waren mehrere Stunden erforderlich, bis die Polarisation konstant blieb. Im französischen Instrumente und bei Anwendung eines gläsernen Beobachtungsrohres von 220 Millimeter war schließlich bei 19° C. die konstante Ablenkung 26,5°, folglich für eine 200 Millimeter lange Schicht = 24,109°; es entspricht demnach eine Ablenkung von 100° nach rechts bei 19° C. einer Traubenzuckermenge von 20,1556 Gramm oder $(\alpha)_j = 53{,}75$.

„Um die Operation zu beschleunigen, wurden 100 Kubikzentimeter derselben Zuckerlösung im Wasserbade in einem enghalsigen Kolben bis zum Sieden erhitzt, um die Birotation aufzuheben, damit bei der kleinen Oberfläche wenig Verlust durch Verdunstung entstehe. Hierauf wurde in dem vorgewärmten Beobachtungsrohre die Lösung im Apparate beobachtet.

„Die Polarisation

bei 43° C. war 26,0° rechts
„ 17° C. „ 26,5° „

demnach ein gleiches Resultat wie oben. Wurde die Lösung längere Zeit im Wasserbade erhitzt, so blieb nach dem Abkühlen und Herstellen des ursprünglichen Volumens die Polarisation immer dieselbe. Eine andere Lösung, welche mit 10 Prozent konzentrirter Salzsäure versetzt und bis 68° C. erhitzt wurde, änderte eben so wenig ihre Polarisation, wie eine weitere, welche mit 10 Prozent Bleiessig versetzt wurde, indem letztere nur

[1]) Der getrocknete Zucker nimmt an der Luft genau die zwei Aequiv. Wasser wieder auf, wie ich mich durch mehrere Versuche überzeugt habe.

im Verhältniß zur Verdünnung weniger polarisirte. Es bildete sich zwar durch den Bleiessigzusatz eine, durch die geringe Färbung bewirkte Trübung, welche aber auf die Polarisation von keinem Einfluß war und durch mehrmaliges Filtriren beseitigt werden konnte.

„Um zu konstatiren, daß der zur Untersuchung vorliegende Zucker außer Traubenzucker keine andere optisch wirksame Substanz (Dextrin) enthielt, so wurde in einer Probe der Traubenzucker mittelst Fehling'scher Lösung und Wägung des Kupferoxides bestimmt.

„20 Kubikzentimeter der ursprünglichen Lösung wurden auf 1 Liter verdünnt. 50 Kubikzentimeter davon lieferten 0,1070 Gramm CuO, demnach in 100 Kubikzentimeter der ursprünglichen Lösung = 4,8537 Gramm Traubenzucker (statt 4,8593). Letzteres Resultat blieb sich gleich, ob die Zuckerlösung tropfenweise oder auf einmal der kochenden Kupferlösung zugefügt wurde. Der Traubenzucker zeigt demnach eine gewisse Beständigkeit und mache ich deswegen hier darauf aufmerksam, weil Invertzuckerlösungen kein solches Verhalten zeigen und die leichtere Zersetzbarkeit derselben in erster Reihe dem Schleimzucker zukommt, wie im Späteren nachgewiesen werden soll.

II. „Bei einer zweiten Probe verlor der Traubenzucker durch Trocknen 9,070 Prozent am Gewicht (statt 9,090 Prozent Wasser). 10 Gramm des vollkommen trockenen Zuckers wurden in einem 100 Kubikzentimeterkölbchen in Wasser gelöst, zum Sieden erhitzt und nach dem Abkühlen bei $17^1/_2{}^0$ C. bis zur Marke aufgefüllt. Die Lösung war ebenfalls gefärbt und etwas trüb wie früher.

„Das spezifische Gewicht war 1,038190, was einem Rohrzuckergehalte von 9,532 Prozent entspricht, während es in unserem Falle 9,632 Prozent Traubenzucker zukommt:

$$103{,}819 \,.\, x = 100 \times 10$$
$$x = 9{,}632 \text{ Prozent.}$$

„Die Lösung polarisirte im 220-Millimeterrohr bei 19^0 C. = $54{,}6^0$, demnach im 200-Millimeterrohr bei 19^0 C. = $49{,}09^0$, folglich 100^0 nach rechts = 20,3703 Grm. Traubenzucker und $(\alpha)_j = \frac{100 \,.\, 21{,}67}{2 \,.\, 20{,}3703} = 53{,}19.$

b. Versuch mit Traubenzuckerkochsalz.

„Das nach der Formel $C_6H_{12}O_6 \begin{cases} NaCl \\ H_2O \end{cases}$ zusammengesetzte Salz bildete harte, weingelbe Krystallkrusten, die beim Zerkleinern ein schneeweißes Pulver lieferten und zeigte nach der Analyse in 100 Gewichtstheilen folgende Zusammensetzung:

	Gefunden.	Berechnet.
$C_6H_{12}O_6$ =	.... 82,037 Proz.	.... 82,481 Proz.
$NaCl$ =	.... 13,991 „	.... 13,394 „
H_2O =	.... 3,991 „	.... 4,125 „
	100	100

„Die geringe Abweichung der gefundenen von der berechneten Zusammensetzung rührt von einem größeren, mit auskristallisirtem Gehalt an Kochsalz her, da dasselbe bei der Darstellung dieses Salzes in geringem Ueberschuß hinzugesetzt werden muß und eine vollkommen normale Verbindung nur durch häufiges Umkristallisiren erhalten werden kann.

„10,2490 Gramm obigen Salzes wurden nach deren Lösung und Aufkochen[1]) in einem 100=Kubikzentimeterkölbchen bei $17^1/_2{}^0$ C. bis zur Marke verdünnt und polarisirt im 220=Millimeterrohr bei 21° C. gleich 45,5° rechts = 41,3636° im 200=Millimeterrohr.

„100° rechts entsprechen demnach = 20,327 Gramm Traubenzucker; folglich:

$$100 \frac{21,67}{2 \,.\, 20,327} (\alpha)_j = 53,30 \text{ für } (C_6H_{12}O_6)$$

$$= 43,73 \text{ für } 2\,(C_6H_{12}O_6) \begin{cases} NaCl \\ H_2O \end{cases}.$$

„Wenn wir nun diese gefundenen, dem Traubenzucker zukommenden Werthe für dessen spezifische Drehung mit dem von Hoppe=Seyler gefundenen vergleichen, so finden wir eine ziemliche Uebereinstimmung. Nehmen wir vorläufig den vom Traubenzuckerkochsalz abgeleiteten Werth als den richtigen an, so können wir nun mit Hülfe des von F. W. Krecke[2]) abgeleiteten Gesetzes: „Isomere Körper besitzen molekulare Drehungsvermögen, welche Multipla einer und derselben Zahl sind“ und der für Rohrzucker gefundenen Zahl den richtigen Werth $(\alpha)_j$ sowohl für Rechtstraubenzucker wie für den Linksfruchtzucker berechnen.

„Gefunden wurde das spezifische Drehungsvermögen für:

Rohrzucker = $(\alpha)_j = + 66,38$
Rechtstraubenzucker „ $= + 53,30$
Linksfruchtzucker „ $= - 106,0$ (nach Dubrunfaut).

[1]) Die Lösung des Traubenzuckerkochsalzes ebenso wie der Traubenzucker selbst zeigt Birotation und wird das Rotationsvermögen des Traubenzuckers durch Kochsalz nicht verändert.

[2]) Ueber die Beziehungen der Drehungsfähigkeiten organischer Körper. Von F. W. Krecke. Archives Néerlandaises 6 (1871); Zeitschrift 1872, S. 344 im Auszuge. Jahresber. 12, 141.

„Wenn wir nun die Werthe mit dem Atomgewicht multipliziren, so erhalten wir nach obigem $\frac{C_{12}H_{22}O_{12}}{H_2O}\left\{\begin{array}{l}C_6H_{12}O_6\\C_6H_{12}O_{12}\end{array}\right.$

spezif. Drehungsvermögen		Molekular-Gewicht		molekulares Drehungsvermögen
66,38	×	342	=	22201,96 : 26 = 873,152
53,30	×	180	=	9594,00 : 11 = 872,18
106,0	×	180	=	19242,00 : 22 = 867,27

„Da unter diesen Bestimmungen der Werth 873,152 der richtigste ist, so erhalten wir für:

$$\text{Rechtstraubenzucker } (\alpha)_D = \frac{873{,}152 \times 11}{180} = 53{,}359$$

$$\text{Linksfruchtzucker } (\alpha)_D = \frac{873{,}152 \times 22}{180} = 106{,}719 \text{ bei } 4^0 \text{ C.}$$

„100 Grade Rechtsdrehung am französischen Instrumente entsprechen demnach $\frac{100 \,.\, 21{,}67}{2 \,.\, 53{,}359} = 20{,}3057$ Gramm Rechtstraubenzucker, am deutschen Instrumente 16,3226 $x = 26{,}048 \times 20{,}3057 = 32{,}4043$, ebenso 1 Grad links am französischen Instrumente = 0,101528 Gramm Linkstraubenzucker bei 17½° C., ebenso 1 Grad links am deutschen Instrumente = 0,162021 Gramm Linkstraubenzucker bei 4° C.

„Die Polarisation des Rechtstraubenzuckers beträgt demnach

$$\frac{20{,}3057 \times 100}{16{,}3226} = 80{,}3 \text{ Proz.}$$

der einer gleichen Gewichtsmenge Rohrzuckers.

„Da nach dem Mitgetheilten das Drehungsvermögen des Rechtstraubenzuckers, ebenso wie dasjenige des Rohrzuckers, zwischen 0 und 100° C. konstant bleibt und die spezifischen Gewichte gleichprozentiger Lösungen beider Zuckerarten nahezu dieselben sind und aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Volumenänderungen bei verschiedenen Temperaturen, so läßt sich nun mit Benutzung der Ausdehnungsgrößen gleichprozentiger Rohrzuckerlösungen die Menge des Rechtstraubenzuckers, welche einem Grade Rechtsdrehung bei den verschiedenen Polarimetern und Temperaturen entspricht, in gleicher Art, wie beim Rohrzucker gezeigt wurde, berechnen.

„Die erhaltenen Werthe sind in der Rubrik Nr. 6 der Tabellen verzeichnet. Da ferner der Invertzucker aus Rechtstraubenzucker und Linksfruchtzucker zu gleichen Aequivalenten besteht und das Drehungsvermögen des Invert- und Rechtstraubenzuckers bereits bekannt sind, so ergiebt sich die einem Grade der Linksdrehung entsprechende und in der Rubrik 8 der

Tabellen verzeichnete Menge Linksfruchtzuckers durch Subtraktion der in gleicher Horizontale stehenden Werthe der Rubrik 7 von denen der Kolumne 6.

„Bei Vergleichung dieser Zahlen findet man, daß dieselben mit der Temperatur zu- und abnehmen, und daß die Veränderlichkeit der Ablenkung des Invertzuckers nur dem darin enthaltenen Linksfruchtzucker zuzuschreiben ist.

„Eine Lösung, die in 100 Kubikzentimeter = 17,1816 Gramm Invertzucker (= 16,3226 Gramm Rohrzucker) enthält, polarisirt, ohne Berücksichtigung der durch die Temperatur veranlaßten Volumenänderungen:

bei 0° C. = 43,3 Grade nach links
„ 87,3° „ = 0 „ „ „

da nun ferner die Polarisation für den im Invertzucker enthaltenen Rechtstraubenzucker $\frac{17,1816}{2}$ = 8,5908 Gramm = 43,3° nach rechts beträgt, so hat sich in Folge der Temperaturänderung um 87,3° C. die Ablenkung des Linksfruchtzuckers genau um die Hälfte vermindert, während die des Traubenzuckers konstant blieb. Diese Beobachtung gilt jedoch nur für Traubenzucker, dessen Lösung entweder durch längeres Stehen oder durch Erhitzung bis zum Sieden oder durch Behandeln mit irgend einer Säure diese Konstanz in der Ablenkung des polarisirten Lichtstrahles erlangt hat; da jedoch für den Fall, wenn obige Gewichtsmengen (zu 8,5908 Gramm) Rechtstraubenzuckers und Linksfruchtzuckers zu 100 Kubikzentimeter gelöst, auch bei 0° C. keine Ablenkung zeigen würden, so muß auch das molekulare Drehungsvermögen des Rechtstraubenzuckers vollkommen gleich dem des Linksfruchtzuckers, nur im entgegengesetzten Sinne, sein, und ist demnach $(\alpha)_D = 2 \times 53,359 = + 106,72$.

„Zwischen Rechtstraubenzucker und Linksfruchtzucker besteht demnach nur der Unterschied, daß der erstere die Hälfte seiner Drehungsfähigkeit auch bei gleichbleibender gewöhnlicher Temperatur verliert, während beim letzteren die Abnahme bis zur Hälfte nur proportional der Temperatur erfolgt und bei 87,3° C. ihr Ende erreicht. Bei höherer Temperatur wie 87,3° C. wird der Invertzucker wieder rechtsdrehend, jedoch in viel stärkerem Maße als bei den niedrigeren Temperaturgraden, so daß aller Wahrscheinlichkeit nach bei 100° C. die Ablenkung wieder genau 43,3, jedoch nach rechts, betragen dürfte.“ (Siehe die folgenden Tabellen.)

Französisches Instrument.

Polarimeter von Soleil-Dubosq.

16,35 Gramm = 100 Kubikzentimeter . . . . . σ = 1,06298 = 15,381 Prozent Sacchar.

Grade Celsius	Volumen der Zuckerlösung Kubikzentim.	Länge der gläsernen Beobachtungsrohre in Millim.	Wirkliche Polarisation der Lösung im messing. Beobachtungsrohre	100 Grade rechts entsprechen Graden nach links	1 Grad nach rechts = Rohrzucker Gramm *)	1 Grad nach rechts = Rechts-Traubenzucker Gramm **)	1 Grad nach links = Invertzucker Gramm **)	1 Grad nach links = Links-Fruchtzucker (Schleimzucker) Gramm **)
Nr. der Kolumne	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
15	99,943	199,995	100,051	36,573	0,16341	0,20258	0,47057	0,10885
15,5	955		041	320	3	60	384	921
16	966		031	067	4	63	717	957
16,5	977		020	35,815	6	66	0,48054	993
17	988		010	562	8	68	395	0,11029
17,5	100,000	200,000	100,000	309	0,16350	71	742	066
18			99,987	056	2	74	0,49093	103
18,5			975	34,803	4	77	450	140
19			963	550	6	80	812	178
19,5			950	297	8	83	0,50179	215
20	100,066	200,004	938	044	0,16360	85	552	253
20,5			927	33,791	2	88	931	292
21			915	538	3	91	0,51315	330
21,5			904	286	5	94	704	369
22			893	033	7	97	0,52100	408
22,5			881	32,780	9	0,20300	502	447
23			870	527	0,16371	02	910	487
23,5			858	274	3	05	0,53325	527
24			847	021	5	08	746	567
24,5			836	31,768	6	11	0,54174	607
25	100,198	200,013	824	515	0,16378	0,20314	609	0,11648

NB. 16,350 Gramm Rohrzucker = 17,2105 Gramm Invertzucker { 8,6052 Traubenzucker, 8,6052 Schleimzucker.

*) Im messingenen Beobachtungsrohre. — **) Im gläsernen Beobachtungsrohre.

Französisches Instrument.

16,3226 Gramm = 100 Kubikzentimeter . . . . . σ = 1,06287 = 15,357 Prozent Sachar.

Grade Celsius	Volumen der Zuckerlösung Kubikzentim.	Länge der gläsernen Beobachtungsrohre in Millim.	Wirkliche Polarisation im gläsernen Rohre von 200 Millim. Länge	100 Grade rechts entsprechen Graden nach links	1 Grad nach rechts entspricht Grammen		1 Grad nach links entspricht Grammen	
					Rohrzucker	Rechts-Traubenzucker	Invertzucker	Links-Fruchtzucker (Schleimzucker)
Nr. der Kolumne	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
10	99,808	199,986	100,185	39,175	0,16292	0,20267	0,43858	0,10532
10,5	821		172	38,917	4	70	4167	568
11	835		159	658	6	73	4477	603
11,5	848		146	400	8	75	4786	38
12	862		133	142	0,16300	78	5096	73
12,5	875		119	37,884	3	81	5405	708
13	889		106	626	5	83	5715	44
13,5	903		093	367	7	86	6024	79
14	916		080	109	9	89	6333	814
14,5	930		067	36,851	0,16311	91	6643	49
15	943		053	593	3	94	6952	84
15,5	955		043	336	5	96	7294	921
16	966		032	079	7	99	7635	58
16,5	977		021	35,822	9	0,20301	7977	94
17	988		010	566	0,16320	03	8318	0,11031
17,5	100,000	200,000	100,000	309	2	05	0,48660	068
18	013		99,987	051	4	08	9028	106
18,5	026		974	34,794	6	10	9396	144
19	039		961	537	8	13	9764	182
19,5	053		948	280	0,16330	16	0,50132	220
20	066	200,004	936	023	3	18	500	58
20,5	079		923	33,766	5	21	912	98
21	092		910	509	7	24	0,51324	338
21,5	105		897	252	9	26	1736	78
22	119		885	32,996	0,16341	29	2148	418
22,5	132		872	739	3	32	2561	59
23	145		859	482	5	34	2973	99
23,5	158		846	225	7	37	3385	539
24	172		833	31,969	9	40	3797	79
24,5	185		821	712	0,16351	42	4209	619
25	198	200,013	808	455	3	45	4621	59
25,5	211		795	201	6	51	5102	703
26	225		782	30,946	8	56	5582	46
26,5	238		770	692	0,16360	62	6063	90
27	251		757	438	2	67	6543	834
27,5	264		744	183	4	73	7024	77
28	278		732	29,929	6	79	7504	921
28,5	291		719	675	8	84	7985	65
29	304		706	420	0,16370	90	8465	0,12008
29,5	317		693	166	2	96	8946	52
30	331	200,022	681	28,912	4	0,20401	0,59426	0,12096

NB. 16,3226 Gramm Rohrzucker = 17,1816 Gramm Invertzucker { 8,5908 Gramm Traubenzucker, 8,5908 Gramm Schleimzucker.

Deutsches Instrument.

26,048 Gramm = 100 Kubikzentimeter . . . . . σ = 1,1000 = 23,68 Prozent Sachar.

Grade Celsius	Volumen der Zuckerlösung Kubikzentim.	Länge der gläsernen Beobachtungsrohre in Millim.	Wirkliche Polarisation der bei 14° R. = 17½° C. bereiteten Normallösung	100 Grade rechts bei 17½° C. entsprechen Graden nach links	1 Grad nach rechts entspricht Grammen: Rohrzucker α	1 Grad nach rechts entspricht Grammen: Rechts-Traubenzucker γ	1 Grad nach links entspricht Grammen: Invertzucker β	1 Grad nach links entspricht Grammen: Links-Fruchtzucker (Schleimzucker) δ
Nr. der Kolumne	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
10	99,825	199,986	100,168	39,163	0,26004	0,32350	0,70002	0,16811
10,5	837		156	38,910	007	53	70495	867
11	849		144	653	010	57	70988	923
11,5	861		133	395	013	61	0,71480	979
12	873		121	138	016	64	71973	0,17035
12,5	885		110	37,880	019	68	0,72466	091
13	897		98	623	022	72	72958	147
13,5	909		87	365	025	76	0,73451	202
14	921		75	108	028	79	73944	258
14,5	933		64	36,850	031	83	0,74436	314
15	945	199,995	52	593	034	87	74929	370
15,5	956		42	336	037	90	0,75474	429
16	967		31	079	039	94	0,76019	487
16,5	978		21	35,822	042	97	76564	546
17	989		10	566	045	0,32400	0,77109	604
17,5	100,000	200,000	100,000	309	0,26048	04	77653	663
18	013		99,987	052	051	08	0,78240	723
18,5	025		975	34,795	54	12	78827	784
19	038		962	537	57	16	79414	845
19,5	051		950	280	61	20	80001	906
20	064	200,004	937	023	64	24	80588	966
20,5	079		923	33,766	67	29	81247	0,18030
21	093		909	509	71	33	81906	095
21,5	108		895	252	75	38	82564	159
22	122		881	32,995	78	42	83223	223
22,5	137		867	737	82	47	83882	287
23	151		853	480	86	51	84541	351
23,5	165		839	223	89	56	85200	415
24	180		825	31,966	93	60	85890	480
24,5	194		811	709	97	65	86517	544
25	209	200,013	797	452	0,26100	70	87176	608
25,5	224		782	195	04	74	87951	677
26	240		767	30,938	08	79	88726	746
26,5	255		753	682	12	84	89501	814
27	271		738	425	16	89	0,90275	883
27,5	286		723	168	20	94	91050	952
28	302		708	29,911	24	99	91825	0,19021
28,5	317		693	655	28	0,32504	92600	090
29	332		678	398	32	08	93374	159
29,5	348		663	141	36	13	94149	228
30	100,363	200,022	99,648	28,885	0,26139	0,32518	0,94924	0,19297

NB. 26,048 Gramm Rohrzucker = 27,4190 Gramm Invertzucker { 13,7095 Gramm Traubenzucker, 13,7095 Gramm Schleimzucker.

Scheibler suchte die Größe des Fehlers zu bestimmen, welchen man beim Klären der zu polarisirenden Zuckerlösungen durch Vernachlässigung des Volumens des Niederschlages begeht[1]). Nachdem der Verfasser das bisher über diesen Gegenstand bekannt Gewordene angeführt [2]) und gezeigt hat, daß daraus selbst eine annähernde Kenntniß dieser Fehlergröße nicht abzuleiten sei, beschreibt er die von ihm angewandte Methode, welche auf einem mathematisch begründeten analytischen Kunstgriff beruht und für zahlreiche ähnliche Fälle gute Dienste zu leisten im Stande sein wird. Diese „Methode der halben Verdünnung" besteht darin, daß man gleichzeitig die unveränderte ursprüngliche Flüssigkeit und dann die bis zum doppelten Volum verdünnte Lösung untersucht. Aus folgender Betrachtung wird sich das Prinzip der Methode leicht ergeben.

Denken wir uns innerhalb einer Flüssigkeitsmenge, welche zu 100 Kubikzentimeter abgemessen wurde, einen unlöslichen Niederschlag vorhanden, der beispielsweise das Volumen von 5 Kubikzentimeter einnehmen soll, so füllt die reine Flüssigkeit für sich begreiflich nur den Raum von $100 - 5 = 95$ Kubikzentimeter aus. Ist diese Flüssigkeit eine Zuckerlösung, so wird sie bei der Polarisation eine gewisse Ablesung von A-Skalentheilen ergeben. Bringt man nun diese selbe trübe Flüssigkeitsmenge von 100 Kubikzentimeter in einen Kolben mit Marke von 200 Kubikzentimeter Kapazität und verdünnt mit Wasser bis zu dieser Marke, so wird der in ihr vorhandene unlösliche Niederschlag auch hier nur 5 Kubikzentimeter betragen, während der reinen Flüssigkeit ein Volumen von $95 + 100 = 195$ Kubikzentimeter angewiesen ist. Die letztere verdünnte Flüssigkeit wird nun aber, trotzdem die ursprüngliche Flüssigkeit zu ihrem doppelten Volum verdünnt wurde, bei der Polarisation keine Ablesung von $\frac{1}{2}$ A-Skalentheilen ergeben können, sondern nur eine etwas kleinere, welche ausgedrückt wird durch $\frac{95}{195} A = 0{,}48718$ A-Skalentheilen. Es ist nun klar, daß sich auch umgekehrt aus den erzielten beiden Ablesungen das Volum des die halbe Verdünnung störenden festen Niederschlags, welches in diesem Beispiele gleich 5 Kubikzentimeter gesetzt wurde, berechnen läßt.

Werden 100 Kubikzentimeter Rübensaft mit Bleiessig auf das Volum 110 Kubikzentimeter und gleichzeitig 100 Kubikzentimeter Rübensaft nebst 10 Kubikzentimeter Bleiessig auf das Volum 220 Kubikzentimeter gebracht, in üblicher Weise tüchtig durchgeschüttelt und filtrirt und die Filtrate polarisirt, so erhält man zwei Ablesungen P und p, welche nicht in dem Verhältniß $1 : \frac{1}{2}$ stehen können, sondern bei welchem wegen des Volumens

---

1) Zeitschr. 25, 1054.

2) Siehe Jahresbericht **10**, 217, **12**, 172 und Stammer's Lehrbuch S. 774.

des bei der Klärung entstandenen Bleiniederschlages das verdoppelte p etwas kleiner als P ausfallen muß. Bezeichnen wir nun die Differenz der verdoppelten kleinen Ablesung gegen die der unverdünnten Lösung mit D und das zu suchende Volumen des Bleiniederschlages mit x, so haben wir folgende Gleichungen:

(I.) . . . . $D = P - 2p$, und nach Obigem

(II.) . . . . $p = \frac{P(110 - x)}{220 - x}$.

Aus beiden Gleichungen ergiebt sich leicht:

(III.) . . . . $x = \frac{220\,D}{P + D}$

als das Volumen des vorhandenen Bleiniederschlages, ausgedrückt nach Kubikzentimetern. Man würde den ursprünglichen Rübensaft auch nach jedem anderen Verhältniß verdünnen können, es würde sich dann begreiflich nur der Verdünnungsfaktor 220 entsprechend ändern.

Für die Praxis hat es nun aber direkt keinen Werth, das Volum x des Bleiniederschlages zu kennen, man will vielmehr wissen, mit welchem Fehler die Polarisation P behaftet ist. Auch dieser Fehler läßt sich aus den bewirkten beiden Polarisationen mit Hülfe obiger Gleichungen leicht ableiten, so zwar, daß sich die wirkliche korrigirte, d. h. von dem durch den Bleiniederschlag bedingten Fehler befreite Polarisation, wenn wir dieselbe mit P' bezeichnen, durch folgende Gleichung ausdrückt:

(IV.) . . . . . . $P' = P - 2{,}2\,\frac{P.D}{P + D}$.

Da in dem letzten Gliede dieser Gleichung der Divisor $P + D$ unbedenklich $= P$ gesetzt werden kann, weil die Größe D gegen P verschwindend klein ist, so geht die Gleichung IV. für ihre praktische Anwendung in folgende genügend richtige einfachere Annäherungsgleichung über:

(V.) . . . . $P' = P - 2{,}2\,D$.

Für die Ausführung richtiger Rübensaftpolarisationen, aus welchen der durch die Bleiklärung bedingte Fehler eliminirt ist, ergiebt sich daher aus Gleichung V. folgende einfache Regel:

Mit einer genauen Pipette abzumessende je 100 Kubikzentimeter des Rübensaftes füllt man unter Zufügung von je 10 Kubikzentimeter Bleiessig einmal in ein 110 Kubikzentimeterkölbchen, das andere Mal in ein 220 Kubikzentimeterkölbchen, und polarisirt die geklärten filtrirten Flüssigkeiten. Die Ablesung, welche die verdünnte Lösung ergiebt, wird verdoppelt und von derjenigen der unverdünn-

ten Flüssigkeit in Abzug gebracht, wodurch man die Größe D erfährt. Wird diese Größe mit dem Faktor 2,2 multiplizirt und dieses Produkt von der Ablesung der unverdünnten Flüssigkeit (also von der in herkömmlicher Weise bewirkten Polarisationsablesung) abgezogen, so erfährt man die gesuchte fehlerfreie Polarisation des Rübensaftes. Da es sich hierbei, wie aus dem Nachfolgenden hervorgeht, jedoch nur um kleine Differenzen handelt und die Beobachtungs- und sonstigen Fehler der vorbereitenden Operationen begreiflich einen starken Einfluß üben, so wird es nothwendig, gewisse Vorsichtsmaßregeln bei diesen Bestimmungen inne zu halten, die sich wie folgt bezeichnen lassen:

1. Man messe den zu polarisirenden Saft stets mit einer und derselben Pipette ab und verwende Saft, der vorerst von den Rübenfasern mittelst Filtration durch feine Müllergaze, sowie durch Stehenlassen von Luftbläschen befreit ist. Die zu verwendenden Kölbchen von 110 und 220 Kubikzentimeter sollen enghalsig sein und genau in dem Volumverhältniß 1 : 2 stehen.
2. Die geklärte unverdünnte Saftlösung polarisire man unter Anwendung einer 100 Millimeter langen Beobachtungsröhre, die verdünnte Lösung dagegen mit Hülfe einer 200 Millimeter langen Röhre, damit beide Ablesungen nahezu an derselben Stelle der Quarzkeile erfolgen, etwaige Fehler dieser Keile also einen Einfluß auf die zu suchende Größe D nicht ausüben können. Verfügt man über Polarisationsinstrumente zu 400 Millimeter langen Röhren, so nimmt man begreiflich zweckmäßiger Röhren von beziehungsweise 200 und 400 Millimeter Länge.
3. Für jede der beiden Flüssigkeiten bewirke man, wie üblich, mehre Ablesungen, aus welchen man nach Streichung der unwahrscheinlichen Werthe das arithmetische Mittel nimmt.

Nach dem hier besprochenen Verfahren hat der Verfasser nun eine Anzahl von Rüben untersucht, und die erhaltenen Resultate in nachfolgender Tabelle verzeichnet.

Bezeichnung der Rüben	Polarisation des Saftes		Differenz D $P-2p$	Berechnetes Volum x des Bleiniederschlages	Korrigirte Polarisation P'	Differenz $P-P'$
	unverdünnt in 100 Kbzm. P	verdünnt in 200 Kbzm. p				
	Grade	Grade	Grade	Kbzm.	Grade	Grade
A. I.	52,45	26,10	0,25	1,06	51,90	0,55
„ II.	51,70	25,70	0,30	1,27	51,04	0,66
„ III.	44,90	22,30	0,30	1,46	44,24	0,66
B. I.	53,10	26,40	0,30	1,24	52,44	0,66
„ II.	51,85	25,80	0,25	1,06	51,30	0,55
„ III.	61,20	30,40	0,40	1,43	60,32	0,88
„ IV.	54,90	27,30	0,30	1,20	54,24	0,66
„ V.	53,20	26,40	0,40	1,64	52,32	0,88
?	52,80	26,20	0,40	1,65	51,92	0,88
Mittel . . .			0,32	1,33		

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich, daß die Polarisation der verdünnten Lösung gegen die konzentrirte im Mittel um 0,32 Skalentheile kleiner ausfällt, woraus sich ein mittlerer Werth für das Volum x des Bleiniederschlages von 1,33 Kubikzentimeter berechnet. Dieser Werth schwankt zwischen den Grenzen 1,06 und 1,65 Kubikzentimeter; er erreicht also nie die Höhe, die Welz unter gleichen Umständen, aber auf anderem Wege fand, nämlich 2,2 Kubikzentimeter.

Um die hier berechneten Werthe in anderer Weise zu kontroliren, ist das Volumen der Bleiniederschläge auch direkt bestimmt worden, indem die Niederschläge aus je 100 Kubikzentimeter von vier verschiedenen Rübensäften auf gewogene Filter gebracht, möglichst gegen Luft- (Kohlensäure-) Zutritt geschützt, vollständig ausgewaschen, bei 110° C. getrocknet und gewogen wurden. Die voluminösen Niederschläge schrumpfen beim Trocknen, wie bekannt, sehr zusammen. Nach dem Wägen wurden sie bestens vom Papier getrennt, gesammelt und zuletzt das spezifische Gewicht derselben im Piknometer unter Anwendung von Benzin bestimmt und auf Wasser berechnet. Durch Kochen unter Benzin wurde zuerst die in den Poren der Bleiverbindungen enthaltene Luft ausgetrieben. Das spezifische

Gewicht wurde in dieser Weise = 3,129 bei + 14° R. gefunden. Die erhaltenen Resultate sind:

Rüben	Bleiniederschlag	
	Gewicht Gramm	Volum Kbzm.
A. I.	2,8856	0,92
„ II..	4,0792	1,30
„ III.	4,3084	1,37
B. I.	4,7700	1,52
Mittel		1,28

Das Mittel dieser Versuche zeigt als Werth für das Volum der Niederschläge 1,28 Kubikzentimeter, und wenn auch das Verfahren, wonach dieser Werth erzielt wurde, vielfache Einwendungen zuläßt, so zeigt sich doch eine genügende Uebereinstimmung mit der vorhin ermittelten Durchschnittszahl 1,33, welche aus den Polarisationsergebnissen abgeleitet wurde. Diese Uebereinstimmung lehrt auch, daß die in den Rübensäften entstehenden Bleiniederschläge kein ihr Volum wesentlich vermehrendes Quantum Hidratwasser enthalten können; ihre gallertartige voluminöse Beschaffenheit im frischen Zustande muß daher durch andere physikalische Ursachen bedingt sein.

Der in der ersten Tabelle zuletzt aufgeführte, mit einem Fragezeichen vermerkte Rübensaft unbestimmter Herkunft wurde auch auf sein spezifisches Gewicht geprüft, um die bewirkte direkte, sowie die korrigirte Ablesung an der Skale des Polarisationsinstrumentes auf Prozente Zucker umrechnen zu können. Der Verfasser fand bei + 14° R. eine Dichtigkeit von 1,0683 = 16,6 Brix, wonach sich der Zuckergehalt wie folgt berechnet:

für die direkte Ablesung $\frac{52,8 \times 0,26048}{1,0683}$ = 12,87 Proz. Zucker,

„ „ korrigirte „ $\frac{51,92 \times 0,26048}{1,0683}$ = 12,66 „ „

Differenz 0,21 Proz. Zucker.

Da sich für den Bleiniederschlag dieses Rübensaftes unter allen übrigen das größte Volumen (1,65 Kubikzentimeter) berechnete, so beträgt also

der größte Fehler in der Zuckerbestimmung, den man durch Vernachlässigung dieses Volumens begeht, nach diesen Bestimmungen nur 0,2 Prozent, während er nach Welz 0,3 Prozent betragen soll. Dieser Fehler beträgt aber im Mittel aller dieser Versuche etwa nur 0,15 Prozent, also nur die Hälfte der von Welz angegebenen Größe. Wie man sieht, ist er mithin nur klein und könnte, weil innerhalb der gewöhnlichen Beobachtungsfehler fallend, in den meisten Fällen getrost vernachlässigt werden. Will man jedoch für genauere Betrachtungen eine Korrektur einführen, so empfiehlt der Verfasser unter Vorbehalt und als vorläufige Regeln, bis noch zahlreichere Untersuchungen vorliegen werden:

1. Bei der Klärung von je 100 Kubikzentimeter Saft mit 10 Kubikzentimeter Bleiessig nach der Volummethode das zuletzt erhaltene Resultat nach Prozenten Zucker um 0,15 Prozent zu verkleinern;
2. bei der Klärung der dreifachen Normalgewichtsmenge Saft = 78,15 Gramm in einem 100 Kubikzentimeterkölbchen das erhaltene Resultat aber nur um 0,10 Prozent zu verringern, weil diese Saftmenge dem Volum nach eine kleinere ist und entsprechend weniger Bleiniederschlag liefert.

Scheibler besprach [1]) zwei neue Fehler bei der Zuckerbestimmung der Rohzucker. Wenn man einen sirupreichen Rohzucker in einer Porzellanschale mit dem Pistill zerreibe, so verliere der Zucker so viel Melasse, als an der Reibschale und dem Pistill kleben bleibe, und ebenso verbessere man die Güte des Zuckers beim Mischen mit den Händen oder auf dem Papier. Man solle daher den Porzellanmörser mit Pistill erst mit einem Theil des Zuckers ausreiben, diesen Theil dann beseitigen und nun in dem so vorbereiteten und mit Melasse angefeuchteten Mörser die fernere Zerreibung des zur Untersuchung kommenden Zuckers vornehmen.

Der zweite Fehler bestehe darin, daß die Bleiniederschläge namentlich bei Rohprodukten organische Säuren enthalten, die zum Theil auf das polarisirte Licht wirken, und von denen ein Theil in einem Bleiessigüberschuß löslich sei. Bei Anwendung einer gewissen, nicht genau festzustellenden Menge Bleiessig erhalte man also solche Substanzen in Lösung, welche, ohne Zucker zu sein, doch auf das Polarisationsergebniß von Einfluß seien.

Die Generalversammlung des Zentralvereins für Rübenzuckerindustrie in Oesterreich-Ungarn vom 8. Mai 1875 beschloß [2]) in Betreff der Werthschätzung der Rohzucker:

---

[1]) Generalversammlung des Vereins in Halle, Zeitschr. 25, 672.

[2]) Wörtlich im Protokoll dieser Versammlung, Oesterr. Zeitschr. 4, 514.

daß vom 1. September 1875 an 100 Kilo als Einheit zur Preisbestimmung des Zuckers, sowohl des Rohzuckers, Brodzuckers, des Farin und Pilee angenommen und sich bei Berechnung der Fakturen nur dieses Ausdruckes bedient werde.

Die Rohzuckerverkäufe haben nach dem von der über Generalversammlungsbeschluß eingesetzten Kommission vorgeschlagenen Modus [1]), Basis 90 Prozent Zucker in 100 Trockensubstanz, genannt die österreichische Handelsbasis, stattzufinden, und wird die Plus- oder Minuspolarisation bei einem Gewicht von 100 Kilo mit 5 Kr. per 0,1 Prozent berechnet.

Die Kosten der Polarisation werden gemeinschaftlich vom Käufer und Verkäufer getragen.

Der Rohzuckerfabrikant hat für die unvermeidlichen Verluste, wenn ab Rohzuckerfabrik oder ab Station gehandelt wird, 0,25 Prozent Gutgewicht zu leisten.

Ueber Differenzen in den Bestimmungen des Raffinationswerthes der Rohzucker nach Scheibler's Methode brachte die Zeitschrift mehre Besprechungen, welche wir bei der Wichtigkeit des Gegenstandes glauben wörtlich hier wiedergeben zu sollen.

1. H. Eißfeldt und H. Bodenbender [2]) veröffentlichten Folgendes:

„In der Generalversammlung des Braunschweigischen Zweigvereins am 2. Dezember 1874 theilten wir mit, daß in Folge eines Beschlusses des Schöninger Dirigentenvereins die sämmtlichen Rohzucker der Fabriken, welche in diesem Vereine vertreten sind, auf den Raffinationswerth nach Scheibler's Methode untersucht seien und noch untersucht würden und zwar gleichzeitig von drei verschiedenen Analytikern (Zeitschrift Bd. XXV, S. 45 u. flgde.). Schon die ersten Resultate differirten, wie auch hervorgehoben wurde, nicht unbedeutend, und als ein und derselbe, auf das Sorgfältigste gemischte Zucker bei sieben verschiedenen Analytikern Differenzen bis zu 2 Prozent ergeben hatte, schien es für uns zweifellos zu sein, daß die Methode Fehler einschließen mußte, welche nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen zur Geltung gelangten, um so mehr, als ein und dieselbe Zuckerprobe bei ein und demselben Analytiker stets übereinstimmende Ergebnisse geliefert hatte.

„Wir gaben nun der Vermuthung Raum, nach der ein Wassergehalt des angewandten Aethers, oder des absoluten Alkohols die Ursache sein könne. Zur Beseitigung dieser Fehlerquelle wurde der Aether mit Chlorkalcium, der absolute, wenn wasserhaltige Alkohol mit wasserfreiem Kupfer-

---

[1]) Siehe Jahresbericht **13**, 157.

[2]) Zeitschr. **25**, 440.

vitriol versetzt. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln verschwanden die Differenzen nicht und so blieb neben der Annahme, daß Zuckerkristalle mechanisch während der Operation des Auslaugens zwischen Filzplättchen und der Glaswand hindurch treten würden, als einzige wahrscheinliche Ursache der Differenzen nur der Einfluß verschiedener Temperaturen auf die Löslichkeit des Zuckers übrig. Die Fehler, welche durch ein mechanisches Wegreißen der Zuckerkristalle entstehen konnten, wurden dadurch vollkommen ausgeschlossen, daß über den Filzplättchen der Auswaschröhrchen (diese waren angewandt), dicke Baumwollepfropfen angebracht waren, durch die unter keinen Umständen Zuckerkristalle treten konnten.

„Ohne hier die analytischen Belege aus den zum Theil noch nicht vollkommen beendigten Versuchen schon mittheilen zu wollen, halten wir es momentan für genügend, in kurzen Worten die Hauptfehlerquelle hervorzuheben und werden wir in nächster Zeit das Ergebniß der Analysen zur Illustration folgen lassen.

„Die Zuckerlösungen verhalten sich nämlich ebenso, wie die Lösungen anderer kristallisirbarer Körper; sind sie bei einer bestimmten Temperatur gesättigt, so vermögen sie noch Zucker aufzunehmen, sobald die Temperatur erhöht wird, während sich Zucker ausscheidet, wenn die Temperatur sinkt. Die Aufnahme und Abgabe von Zucker erfolgt aber nicht zugleich mit dem Temperaturwechsel, sondern erfordert einige Zeit. Sind die Lösungen daher einem Temperaturwechsel (zumal einem schroffen) ausgesetzt, so tritt einerseits bei rasch erhöhter Temperatur der Fall ein, daß das Lösungsmittel, der Weingeist, noch nicht genügend von dem in der Standflasche vorhandenen Zucker bis zur Sättigung aufgenommen hat, wenn es eventuell verwendet wird; es wird daher einen Theil des Untersuchungszuckers bis zur Sättigung auflösen; andererseits wird bei plötzlicher Erkaltung der Lösung noch die Zeit zur Ausscheidung gemangelt haben, und diese bei Berührung mit den Kristallen des Untersuchungsmusters erfolgen.

„Diejenigen Analytiker, deren Laboratorien nur am Tage geheizt werden, lieferten die am meisten differirenden Bestimmungen, und zwar nachweislich mit dem Eintritt der Jahreszeit, in welcher die Heizung begann, während die Bestimmungen derselben Analytiker vorher nicht mehr differirten als die bei einfachen Polarisationen auftretenden. Möglicher Weise ist auch schon die Temperatur des Zuckermusters selbst, welches man in der Kälte aufzubewahren pflegt, von Einfluß auf das Ergebniß.

„Bei der Einrichtung des Apparates nach Scheibler ist übrigens der Schluß berechtigt, daß bei einer Temperaturerhöhung die Sättigung nicht gleichzeitig durch die ganze Flüssigkeit erfolgt. Bei dem ruhigen Stande der Flaschen wird die an den Wänden mit Zucker gesättigte Lösung ver=

möge der größeren spezifischen Schwere sich nach unten senken und durch weniger gesättigte aus der Mitte heraus ersetzt werden, bis ein völliger Ausgleich, die Sättigung, bei der vorhandenen Temperatur stattgefunden hat, wozu jedenfalls ein längerer Zeitraum erforderlich ist. Tritt nun ein rascher Verbrauch der betreffenden Lösung ein, so wird man in den ersten Portionen, welche durch den Heber dem unteren Theile der Flasche entnommen worden, eine gesättigte, in den späteren eine nicht völlig gesättigte Lösung verwenden.

„Es mag nicht ausgeschlossen sein, daß man durch andere Vorkehrungen den Einfluß der Temperatur auszugleichen im Stande ist; für jetzt muß man unserer Ansicht nach der Temperatur die höchste Beachtung zu Theil werden lassen, nicht allein bei konstanter Temperatur arbeiten, sondern auch die Flüssigkeit stets darin erhalten. Der passendste Temperaturgrad möchte 15° R., die gewöhnliche Zimmerwärme, sein.

2) H. Bodenbender[1]) fügte noch Folgendes hinzu:

„Als Belag für die Richtigkeit der in obiger Abhandlung ausgesprochenen Ansicht, wonach ein rasch eintretender Temperaturwechsel die Ergebnisse der Rendementbestimmung wesentlich zu alteriren vermag, theile ich im Folgenden einige Resultate mit, welche aus vielfachen Versuchen abstrahirt sind, die im Laboratorium der Fabrik Wasserleben von den Herren Heicke und Marquardt unter meiner Leitung ausgeführt wurden. Ich bemerke wie, um Irrthümer auszuschließen, stets mindestens zwei Versuche (a und b) an ein und demselben Objekte, unabhängig von einander, zu genau derselben Zeit und in genauer Kongruenz aller Kautelen vorgenommen sind.

Versuch A.

„Angewandt wurden 13,024 Grm. eines zuvor getrockneten und in kleine Stückchen zerschlagenen Kandiszuckers.

„Die Auslaugung fand hier, wie bei sämmtlichen Versuchen in den von Scheibler zuerst empfohlenen zilindrischen Auswaschröhrchen, deren Filzplatten absolut dicht schlossen, statt. Die Waschflüssigkeiten wurden stets in folgender Weise angewandt.

„15 Minuten lang wurde der Zucker mit einem Gemische von zwei Volumen Aether und einem Volumen Alkohol zum Zwecke der Entziehung von Wasser, hierauf während zwei Minuten mit absolutem Alkohol und danach je zwei Minuten lang mit dem 96- resp. 92prozentigen, mit Zucker gesättigten Alkohol übergossen, um endlich dreimal, oder wenn dies zur vollkommenen Reinigung des Zuckers nicht ausreichte, noch einigemal mit der

[1]) Zeitschr. 25, 442.

gesättigten Mischung des Alkohols und der Essigsäure behandelt zu werden. Danach wurden die Flüssigkeiten nach der Vorschrift des Verfahrens in umgekehrter Reihenfolge aufgegeben.

„Bei einer Temperatur von + 4° C. nahmen die 13,024 Grm. Zucker im Verlaufe der Auswaschoperation an Gewicht zu bei

Versuch a um 0,0515 Grm. = 0,395 Proz.,
„ b „ 0,0760 „ = 0,583 „

„Dagegen fand eine Abnahme desselben Zuckers bei der Temperatur von + 18° C. statt und zwar in

Versuch a von um 0,9320 Grm. = 7,128 Proz.,
„ b „ „ 0,8080 „ = 6,168 „

und steigerte sich diese Abnahme bei + 36° C. in

Versuch a um weitere 0,6545 Grm. = 5,390 Proz.
„ b „ „ 0,7760 „ = 6,313 „

„Die summarische Abnahme betrug mithin für

Versuch a = 1,5865 Grm. = 12,518 Proz.,
„ b = 1,5840 „ = 12,481 „

„Die Wägung der Zucker fand während des Trocknens so oft statt, als eine Gewichtsabnahme auf nicht absolute Trockenheit schließen ließ.

„Das Resultat des Versuches zeigt deutlich, daß bei niederer Temperatur eine Ausscheidung von Zuckerkristallen aus den Lösungen stattfindet, während umgekehrt in höherer Temperatur die Waschflüssigkeiten nicht vermögend sind, eine Sättigung in den kandirten Flaschen zu erreichen; vielmehr findet diese auf Rechnung des dem Versuche unterworfenen Zuckers statt.

„Im Folgenden theile ich einen weiteren Versuch mit, der im Wesentlichen das oben Erwähnte bestätigt. Hier wie später ist die tabellarische Uebersicht gewählt, die ohne weitere Erklärung verständlich sein dürfte.

Versuch B.

„Angewandt wurden 10,0 Grm. Rohzucker. Derselbe erfuhr bei

		Versuch a.		Versuch b.	
+ 17,5° C.	eine Gewichtsabnahme von	0,3680 Gr.	= 3,6800 %	0,3840 Gr.	= 3,8400 %
+ 19° „	desgl.	0,0434 „	= 0,4506 „	0,0410 „	= 0,4264 „
+ 18° „	desgl.	0,0061 „	= 0,0636 „	0,0040 „	= 0,0418 „
+ 28° „	desgl.	0,0565 „	= 0,5896 „	0,0690 „	= 0,7209 „
+ 4° „	Gewichtszunahme von	0,0950 „	= 0,9973 „	0,0925 „	= 0,9735 „

„Auch hier fand eine Lösung des Zuckers in den höheren Temperaturen statt, während bei der Temperatur von + 4° C. sich Zucker ausschied.

„Um nun den Einfluß einer wechselnden Temperatur auf das Ergebniß der Rendementbestimmung zu eliminiren, war es angezeigt, mit Waschflüssig=

keiten zu operiren, deren Sättigung der herrschenden Temperatur entsprach. Zu diesem Zwecke wurde zwischen die kandirten, die Waschflüssigkeiten enthaltenden Flaschen, und die Zilinderchen, welche den zu prüfenden Zucker enthielten, gleiche Zilinderchen eingeschaltet, die mit gereinigtem und getrocknetem Kristallzucker etwa 15 Ztm. hoch angefüllt waren. In diesen letzteren wurde jedesmal die Auswaschflüssigkeit eine halbe Stunde mit den Zuckerkristallen in Berührung gelassen, bevor sie auf den der Untersuchung zu unterwerfenden Zucker gegeben wurde; doch fand diese Vorsicht nur statt gegenüber der eigentlichen Auslaugeflüssigkeit (Essigsäure-Alkohol-Mischung), sowie der 96- und 92prozentigen Alkoholwaschflüssigkeit, jedoch nicht gegenüber dem absoluten Alkohol.

Versuch C.

„Angewandt waren 10,0 Grm. eines zuvor nach der hier in Rede stehenden Methode gereinigten und getrockneten Rohzuckers. Das Resultat von drei Parallelversuchen ist in folgender Tabelle zusammengestellt. Es fand eine Gewichtsabnahme statt bei

	Versuch a.	Versuch b.	Versuch c.
+ 17,5° C.	um 0 Grm.	0 Grm.	0,0401 Gr. = 0,4010 %
do.	„ 0,0068 Gr. = 0,0680 %	0 Grm.	0,0085 „ = 0,0853 „
+ 32,5° „	„ 0,0092 „ = 0,0921 „	0,0165 Gr. = 0,1650 %	0,0010 „ = 0,0100 „
+ 22,5° „	„ 0,0004 „ = 0,0040 „	0,0010 „ = 0,0100 „	0,0195 „ = 0,1959 „
+ 18,75° „	„ 0 Grm.	0 Grm.	
+ 32,5° „	„		0,0755 „ = 0,7602 „
+ 33,75° „	„		0,0350 „ = 0,3572 „

Versuch D (ohne Kontrolversuch).

„12,1726 Grm. eines getrockneten Rohzuckers ergaben in gleicher Art der Behandlung bei

+ 17,5° C.	eine Gewichtsabnahme von	0,4326 Gr.	= 3,5539 %
do.	„ „ „	0,0245 „	= 0,2087 „
+ 32,5° „	„ „ „	0,0010 „	= 0,0085 „
+ 22,5° „	„ „ „	0,0135 „	= 0,1152 „
+ 33,75° „	„ „ „	0,0350 „	= 0,2991 „

„Obgleich die so gewonnenen Resultate als günstigere bezeichnet werden müssen, so konnte ich mir doch nicht verhehlen, wie dieselben noch nicht den erwünschten Grad von Genauigkeit zeigen und es schien geboten, auf anderem Wege eine der Temperatur entsprechende Sättigung herbeizuführen, um so mehr, als die Zuckerkristalle in den engen Röhrchen durch festes Zusammenlagern nach kurzer Zeit den Durchtritt der Flüssigkeiten aufhoben.

„Demgemäß wurden die Flaschen, welche die Waschflüssigkeiten enthalten, zu ²/₃ mit Kristallzucker angefüllt, das Heberrohr unten mit einem

Leinwandsäckchen umwickelt und alsdann in bekannter Weise operirt. Die beiden folgenden Versuche zeigen, daß eine wesentliche Gewichtsabnahme nicht stattgefunden hat, vielmehr vermehrte sich in den höheren Temperaturen das Gewicht des der Prüfung unterworfenen Zuckers. Diese Erscheinung mag ihren Grund in dem Umstande haben, daß aus den Flaschen für die Temperatur von 35° C. gesättigten Waschflüssigkeiten sich Zuckerkristalle ausscheiden, sobald diese Flüssigkeiten mit dem zu prüfenden Zucker in Berührung kommen, was um so leichter eintreten konnte, als die hohe Temperatur im Laboratorium künstlich erzeugt war und durch Oeffnen der Thüren kältere Luftströme ihre Wirkung in größerem Maßstabe auf die engen Auswaschröhrchen, als auf die großen, die Waschflüssigkeit führenden Flaschen äußern mußten.

Versuch E.

„In diesem Falle wurden je 10,0 Grm. Kristallzucker verwandt. Es zeigte sich bei

	Versuch a.		Versuch b.	
bei 17° C. eine Gewichtsabnahme von	0,0165 Gr.	= 0,1650 %	0,0140 Gr.	= 0,1400 %
„ 15° „ „ „	„ 0,0050 „	= 0,0501 „	0,0060 „	= 0,0601 „
„ 17,5° „ „ „	„ 0,0110 „	= 0,1102 „	0,0100 „	= 0,1002 „
„ 35° „ „ Gewichtszunahme von	0,0085 „	= 0,0853 „	0,0140 „	= 0,1404 „

Versuch F.

„Hierzu wurden jedesmal 10,0 Grm. ausgewaschener und getrockneter Rohzucker benutzt und es betrug die Gewichtsabnahme bei

	Versuch a.		Versuch b.	
bei 17,5° C.	0,0180 Gr.	= 0,1800 %	0,0290 Gr.	= 0,2900 %.

„Dagegen ergab sich wiederum bei

35,0° C. eine Gewichtszunahme von	0,0100 Gr.	= 0,1002 %	0,0130 Gr.	= 0,1304 %.

„Es sei hier noch bemerkt, wie in den Versuchen E. und F. stets genau darauf Rücksicht genommen war, daß die Temperatur der Luft genau übereinstimmte mit derjenigen im Innern der Waschflüssigkeiten, während in den übrigen Versuchen diesem Umstande weniger scharf Rechnung getragen war.

„Da bei einer Anwendung von 13,024 Grm. Rohrzucker in der 50 Kbzm. Lösung 0,01 Grm. Zucker eine Ablenkung von 0,08 Grm. am Polarisationsinstrumente hervorbringen, so sind die Fehler, welche die Ausbeutemethode noch involvirt, äußerst gering, wenn man darauf Rücksicht nimmt, daß während des Versuches große Temperaturdifferenzen vermieden, überhaupt hohe und niedere Temperaturen ausgeschlossen werden. Es empfiehlt sich bei einer Temperatur von etwa 17,5° C. zu arbeiten, wie Versuchsobjekte und Waschflüssigkeiten auf diese Temperatur zu bringen. An Stelle des angewand-

ten Kristallzuckers können die Flaschen mit in kleine Stückchen zerschlagener Raffinade angefüllt werden.

C. Scheibler[1]) äußerte sich über diesen Gegenstand wie folgt: „In den vorstehenden Berichten der Herren Eißfeldt und Bodenbender wird auf eine Fehlerquelle bei meinem Verfahren der Werthbestimmung der Rohzucker hingewiesen, deren Bedeutung ich in letzterer Zeit ebenfalls wiederholt beobachtet hatte und die zu beseitigen seitdem mein Bestreben war.

„Daß Temperaturwechsel, wie bei so vielen chemischen Untersuchungsmethoden, nothwendig auch die Resultate des Auswaschverfahrens beeinflussen, ergiebt sich von selbst, wenn man erwägt, daß die Löslichkeit des Zuckers in alkoholischen Flüssigkeiten eine Funktion der Temperatur ist und mit derselben wächst und fällt. Die Größe dieser mit der Temperatur variirenden Auflöslichkeit des Zuckers habe ich sogar kurz vor der Publikation meines Verfahrens und im Hinblick auf dasselbe, durch besondere Versuchsreihen für drei verschiedene Temperaturen experimentell festgestellt. (Jahresbericht **12**, 146 ff.) Aus meiner Abhandlung hierüber ergeben sich für die drei Auswaschflüssigkeiten I, II und III, von rund etwa 85, 90 und 95 Proz. Alkoholgehalt, und für die Temperaturen 0 Grad, + 14 Grad und + 40 Grad Cels. folgende Werthe:

„A. Je 100 Kbzm. Flüssigkeit	I.	II.	III.	
von	85	90	95	Proz. Alkohol
lösen bei + 0 Grad Cels.	2,7	0,7	0,2	Grm. Zucker,
„ „ + 14 „ „	3,2	0,9	0,4	„ „
„ „ + 40 „ „	6,6	2,3	0,0	„ „

„Diese Zahlen zeigen, daß die Löslichkeit in progressiver Weise mit der Höhe der Temperatur steigt und daß der Einfluß der letzteren sich besonders bei der sauren Auswaschflüssigkeit Nr. I geltend macht. Es beträgt nämlich die Zuckermenge, um welche sich die Löslichkeit in 100 Kubzm. für jeden Temperaturgrad vermehrt oder vermindert:

B. bei dem	I. 85	II. 90	III. 95 proz. Alkohol
zwischen 0 u. + 14° C. etwa	0,036	0,014	0,010 Grm. Zucker.
„ 14° u. + 40° „ „	0,131	0,054	

„Daß die Temperatur auf die Resultate des Auswaschverfahrens von Einfluß sein müsse, dessen bin ich mir schon in Folge rein theoretischer Anschauung stets bewußt gewesen und habe dem entsprechend auch auf diesen Einfluß bei der Veröffentlichung meiner Preisschrift (a. a. O., S. 183) sowohl, als auch bei späterer Gelegenheit (Jahresbericht **13**, 151) hin-

[1]) Zeitschr. **25**, 446.

gewiesen. Trotzdem habe ich aber die Größe dieses Einflusses in der ersten Zeit unterschätzt, weil ich meine Versuche unter Bedingungen ausführte, welche der Erzielung konstanter Resultate sehr günstig waren, und da die von mir ausgeführten Versuche stets eine überraschende Uebereinstimmung zeigten, so fand ich mich begreiflich nicht veranlaßt den durch Temperaturschwankungen bedingten Fehlern — denen ich deshalb eine mehr „theoretische“ als „praktische“ Bedeutung beilegen durfte — weiter nachzuforschen.

„Man kann durch eine theoretische Betrachtung die Maximalgröße der durch Temperaturwechsel entstehenden Fehler annähernd bestimmen, und wenn diese Bestimmung auch eine direkte Beweiskraft nicht besitzt, so zeigt sie doch, daß die Temperatur mehr berücksichtigt werden muß, als bisher geschehen ist.

„Nimmt man an, daß für die Normalzuckermenge von 13,024 Grm., welche in einem 50 Kubzm. Kölbchen ausgewaschen wird, 100 Kubzm. saure Waschflüssigkeit Nr. 1 aufgewendet werden, und setzt man während einer mittleren Arbeitstemperatur eine Schwankung derselben von $\pm$ 1° C. voraus, so beträgt der theoretische Fehler (nach B oben)

$\pm$ 0,036 Grm. Zucker,

um die sich der ausgewaschene Zucker im Kölbchen vermehrt oder vermindert, je nachdem die Temperatur gesunken oder gestiegen ist. Diese Zuckermenge würde aber auf das Endresultat bezogen einen Fehler von

ungefähr $\pm$ 0,3 Proz.

bedingen. Wenn nun auch dieser Fehler in der Wirklichkeit nicht so groß ausfallen kann, und erfahrungsgemäß auch nicht so groß ausfällt, weil sich der Sättigungsgrad der sauren Waschflüssigkeit in der kandirten Flasche immer etwas dem Temperaturwechsel entsprechend ändern wird und auch nur bei den schlechteren Zuckern ein Gesammtquantum von 100 Kubzm. Waschflüssigkeit erforderlich ist, so ergiebt sich aus dieser Betrachtung doch die Nothwendigkeit, daß man Sorge zu tragen hat:

1. daß die Waschflüssigkeiten unmittelbar vor dem Gebrauche sich im richtigen Sättigungszustande für die eben herrschende Temperatur befinden, und
2. daß die Temperatur während der Versuche sich möglichst nicht, oder nur wenig ändert.

„Ich bin der Ansicht, daß sich diese beiden Bedingungen sehr gut erfüllen lassen; die letztgenannte liegt mehr oder weniger in der Hand des Experimentirenden, und was die erstere anbelangt, so muß ich Folgendes der weiteren Besprechung derselben voranschicken.

„Meine ersten Versuche, welche für die Preisschrift bestimmt waren, sowie die Versuche, welche ich anstellte, um den Genauigkeitsgrad und die Fehlergrenzen des Verfahrens kennen zu lernen, führte ich so aus, daß die

erforderlichen Waschflüssigkeiten mittelst einer Pipette aus kandirten Flaschen entnommen wurden, die auf dem Arbeitstische in gleicher Temperatur mit den auszuwaschenden Zuckern standen und beim Gebrauche vielfach bewegt wurden (siehe Tafel IV, Fig. 2 der Preisschrift; Zeitschr. Jahrg. 1872). Erst später führte ich (die daselbst Fig. 6 abgebildeten) Flaschen mit Heberrohr ein, welche in einer höheren und demnach wärmeren Luftschicht standen. So bequem für den Gebrauch diese letztere Aufstellungsart auch ist, so habe ich doch jetzt gefunden, daß sie nicht ohne Weiteres beibehalten werden darf. Indem ich mir einen erschöpfenderen Bericht vorbehalte über Versuche, mit welchen auf meine Veranlassung Herr J. v. Freeden beschäftigt ist, will ich jetzt nur eine Versuchsreihe veröffentlichen, welche derselbe ausführte, um den Einfluß dieser Art der Aufstellung und Benutzung kennen zu lernen. Aus der in einer Höhe von 1 Meter über dem Arbeitstische stehenden kandirten Woulf'schen Flasche für die saure Waschflüssigkeit führten zwei Heber A und B die Flüssigkeit zur Benutzung nach unten, und zwar die eine A unmittelbar in der früher empfohlenen einfachen Weise. Die andere, etwa 20 Mm. weite Heberröhre B war vollständig mit sehr großkristallinischem Kristallzucker angefüllt, von dem die feineren die Röhre leicht verstopfenden Kristalle abgesiebt waren. Am unteren Ende war die Röhre mittelst eines Gummistöpsels und Glasrohr mit Schlauch und Quetschhahn zur Entnahme von Flüssigkeit verschlossen und wurde der Kristallzucker durch eine passende Filzplatte verhindert, mit der durchfiltrirenden Flüssigkeit die Röhre verlassen zu können. Die Flüssigkeit, welche aus dieser letzteren Röhre B abgezapft wurde, mußte sich nothwendig bei der gerade herrschenden Temperatur im Zustande genauer Sättigung finden, da sie auf dem langen Wege durch den Kristallzucker Gelegenheit hatte entweder noch Zucker aufzunehmen, um sich zu sättigen, oder solchen durch die hierzu anregende Kraft der Kristalle abzusetzen, falls sie sich im Zustande der Uebersättigung befand.

„Es wurde nun ein und derselbe Rohzucker erstes Produkt von 96,4 Proz. Polarisation und sehr homogener Beschaffenheit an 4 aufeinander folgenden Tagen, und zwar Morgens früh, Mittags und gegen Abend untersucht, und zwar je eine Untersuchung mit saurer Waschflüssigkeit aus der Röhre A und der Röhre B ausgeführt. Die Resultate finden sich in folgender Tabelle unter Beifügung der Temperaturen der Waschflüssigkeit.

„Diese Resultate bedürfen keines weiteren Kommentars; denn die mit der zuverlässig gesättigten Waschflüssigkeit aus B ausgeführten 10 Versuche zeigen eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung, während dies bei denjenigen für den Heber A nicht der Fall ist; erstere zeigen als größte Abweichung nur 0,4 Proz., letztere 1,4 Proz. Ich bezweifle nicht, daß die Resultate B eine noch größere Uebereinstimmung zeigen würden, wenn auch die Waschflüssigkeiten II und III durch wie B konstruirte Heberröhren abgeleitet wor-

den wären, obgleich hier der Temperatureinfluß nicht so erheblich wirken kann. Die weiteren Versuche, die auch hierüber entscheiden sollen, hoffe ich bald veröffentlichen zu können.

	Heber A.		Heber B.	
	Temp. Cels. Grade	Raffinations-Werth Proz.	Temp. Cels. Grade	Raffinations-Werth Proz.
1. Mittags	18,7	92,7	18,9	92,9
2. Abends	20,5	92,2	20,7	92,9
3. Vormittags . . .	16,4	93,3	16,5	92,8
4. Mittags	19,7	92,8	20,0	93,1
5. Abends	20,1	92,4	20,1	93,0
6. Vormittags . . .	17,1	93,6	17,5	93,2
7. Mittags	18,9	93,1	19,2	92,9
8. Abends	20,8	92,5	20,7	92,9
9. Vormittags . . .	16,1	93,2	16,4	93,0
10. Mittags	18,4	92,7	18,4	92,9
Größte Temperatur-schwankung	4,7		4,3	
Größte Differenz des Raffinationswerthes		1,4		0,4

W. Wolters hat eine Reihe von Versuchen angestellt, aus denen hervorzugehen scheint, daß unter bestimmten Bedingungen die nach der Scheibler'schen Methode bestimmte Ausbeute (oder der Raffinationswerth) abweichend ausfällt, und zwar besonders dann, wenn der Zucker verhältnißmäßig wenig Sirup an der Oberfläche enthält, wie z. B. wenn geschleuderter Zucker zweites und drittes Produkt nach dem Schleudern kurze Zeit an der Luft ausgebreitet wird; es ergab sich für solchen, allerdings sehr sirup-armen Zucker die Ausbeute nach Scheibler fast mit der Polarisation identisch. Nach Wolters[1]) setzt diese Methode voraus, daß die Menge der von den Kristallen eingeschlossenen Melasse gegenüber der anhängenden unbedeutend ist, oder im annähernd gleichen Verhältniß zu letzterer steht. Ist dieses nicht der Fall, so könne durch die Methode ein unrichtiger Raffinationswerth gefunden werden, wie die Analysen nachfolgender Zucker zeigen.

[1]) Wochenschrift für Zuckerfabrikation Nr. 5. „Vorläufige Mittheilung."

Diese waren meist Nachprodukte, welche zur weiteren Verarbeitung mit Zuckerlösung geschleudert wurden, wodurch die anhängende Melasse großentheils entfernt wurde.

Zucker vom 12. September:

	Polarisation:	Raffinationswerth:	Asche:
Frisch aus der Zentrifuge	94,0	92,8	
Derselbe in dünner Schicht 3 Stnd. an d. Luft getrocknet	95,4	95,2	
Derselbe nach 24 Stunden	95,6	95,6	0,9

Wasser:	Org. Nichtzucker:	Invertzucker:
0,6	2,5	0,4

Die folgenden Zucker sind alle im lufttrocknen Zustande analysirt, sie verloren aber auch beim Scheiblern im feuchten Zustande 1 bis 1,5 Proz. Zucker, weil nicht aller Zucker der anhängenden Lösung niedergeschlagen wird.

	Polarisation:	Raffinationswerth:	Asche:	Wasser:	Org. Nichtzucker:	Invertzucker:
Zucker vom 14. Sept.:	95,6	95,8	1,0	0,5	2,5	0,4
" " 15. "	96,6	96,3	1,2	0,7	2,2	0,3
" " 17. "	94,2	94,2	1,1	0,8	2,3	0,6
" " 21. "	94,7	94,5	1,3	0,6	3,0	0,4
" " 22. "	95,1	95,0	1,0	0,7	3,0	0,3

J. W. Gunning erstattete einen sehr ausgedehnten und reichhaltigen Bericht über Saccharimetrie und ihr Verhältniß zur Zuckerbesteuerung an den Finanzminister der Niederlande [1]). Dieser Bericht, dessen Text mit

[1]) Zeitschr. **25**, S. 369 ff. und S. 467 ff.

den Beilagen den Raum von 70 Quartseiten einnimmt und der außerdem von 48 Seiten Uebersichtstafeln mit den Ergebnissen von 921 Zuckeruntersuchungen begleitet ist, entzieht sich natürlich der Wiedergabe an dieser Stelle; auch würde das wenige wirklich Neue unter den angeführten Thatsachen dies nicht angezeigt erscheinen lassen. Ebenso ist ein eigentlicher Auszug nicht wohl statthaft und wir begnügen uns daher damit, einige der bemerkenswertheren und unmittelbar verwerthbaren Stellen hier anzuführen, indem wir wegen der sonstigen Ausführungen, sowie auch namentlich wegen der Untersuchungsresultate auf den Bericht selbst zu verweisen genöthigt sind.

Der Verfasser bespricht nach einer Einleitung über die Veranlassung zu seinen Untersuchungen und zu seinem Bericht die Zusammensetzung der Rohzucker in Beziehung auf die Sacharimetrie, legt dann die Ansichten über die Bildung des Sirups und das Verhältniß der verschiedenen Bestandtheile der Zuckerprodukte untereinander dar und giebt dann einen ausführlichen Vergleich der in den verschiedenen Ländern üblichen Methoden der Zuckeruntersuchung und Werthberechnung, indem er sich besonders eingehend mit der Scheibler'schen Methode der Ausbeutebestimmung oder der Bestimmung des Raffinationswerthes beschäftigt.

Indem er hierbei die Polarisation des nach dieser Methode ausgewaschenen Rohzuckers als das einzige, allgemein anwendbare und für alle Fälle genügende Mittel bezeichnet, um bei einem Rohzucker den Gehalt an kristallisirbarem Zucker zu bestimmen, begeht er den in keiner Weise zu entschuldigenden und bei seiner genauen Beschreibung dieser Methode ganz nach Scheibler's Vorschrift nicht zu erklärenden Mißgriff, sich selbst das Verdienst zuzuschreiben, bei derselben die Polarisation eingeführt zu haben, und nennt diese als neu und eigenthümlich bezeichnete Methode die „niederländische“. Wir haben in der Weise, wie Gunning die Untersuchung der Rohzucker ausführt, nicht das Geringste auffinden können, was Anspruch auf Eigenthümlichkeit begründete, und es ist daher diese Art, die Sache darzustellen und ihr einen andern Namen als den Scheibler'schen beizulegen, aufs Bestimmteste zurückzuweisen.

Uebergehend zu den Resultaten der zahlreichen in Amsterdam ausgeführten Untersuchungen sucht der Verfasser auf Grund derselben die Frage zu beantworten: In welchem Verhältniß stehen die Resultate der verschiedenen sacharimetrischen Versuche zu einander und zu dem offiziellen „Rendement“.

Die Anzahl der im Laboratorium zu Amsterdam untersuchten Zuckersorten beträgt (nach Abzug der mehrmals analysirten Proben) 921, die in folgender Weise auf die verschiedenen Sorten vertheilt sind:

768 Java-Zuckersorten,
105 andere exotische Zuckersorten,
48 Runkelrüben-Zuckersorten.

Die Tabellen, welche am Schlusse der Abhandlung beigegeben sind, enthalten die Resultate dieser Untersuchungen, in erster Linie die amtliche Unterscheidung nach den Javanummern und die daraus entstehende Eintheilung in eine der Klassen (Außergewöhnlich, I, II, III, IV), wonach die Steuer erhoben wird. Zwei Beamte waren, unabhängig von einander, damit beauftragt, und ihre Angaben werden, da sie nicht immer vollkommen übereinstimmen, besonders mitgetheilt.

Die Spalten 9 bis 12 enthalten nach einander die numerischen Resultate der saccharimetrischen Untersuchungen, in Prozenten berechnet, und in Spalte 13 und 14 findet man die Ausbeute daraus nach den französischen und belgischen Methoden abgeleitet. Spalte 15 enthält das Resultat der „niederländischen" Methode der Saccharimetrie und endlich ist auf Spalte 16 das offizielle „Rendement" angegeben, nach welchem der Zucker bei der Steuererhebung geschätzt wird.

Um die Vergleichung der Resultate der verschiedenen Systeme bei derselben Zuckersorte und von demselben System bei verschiedenen Zuckersorten so bequem wie möglich zu machen, sind sie auf besonderen Blättern III und IV graphisch dargestellt.

Besonders was die Resultate des Scheibler'schen Systems betrifft, so zeigt bei dieser Darstellung der Vergleich der Linie, die dasselbe vorstellt, mit den anderen genügend, daß das saccharimetrische Prinzip darin ein wesentlich verschiedenes ist. Selbst bei den besseren Sorten kommt es vor, daß Zuckerproben, die nach dem Auswaschsystem einen gleichen Gehalt zeigen, um ein, zwei, drei, ja bis vier Prozent verschieden sind, wenn ihre Ausbeute nach einem der anderen Systeme berechnet wird. Die Hauptursache davon ist natürlich der Aschengehalt, da jede Verschiedenheit hierin ihren Einfluß zwei und ein halb Mal vergrößert empfinden läßt. Darum sind auch bei den höchsten Gehalten, wo die Polarisation keine Korrektion wegen der Glukose bedarf und der Aschengehalt ein Minimum beträgt, die Unterschiede von geringer Bedeutung, sie werden aber um so größer und um so unregelmäßiger, je nachdem der Gehalt an Asche und an Glukose zunimmt.

Im Allgemeinen aber läuft die Linie der Gehalte nach Scheibler ziemlich gut zwischen denen der beiden anderen; die meisten Abweichungen von dieser Regel sind in demjenigen Sinne, daß die belgischen und französischen Rendements höher sind. Schlägt man bei den höheren Sorten die einzelnen Fälle, wo der niederländische Gehalt die anderen mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Proz. übertrifft, in der Tabelle nach, dann findet man durchgehend als Ursache davon einen beträchtlich hohen Aschengehalt. Je niedriger man jedoch in den Gehal-

ten kommt, um so mehr zeigt die niederländische Linie Neigung unter die beiden anderen zu sinken. Am deutlichsten und stärksten zeigt sich dies beim Runkelrübenzucker, dann bei den anderen exotischen und endlich bei den Javazuckersorten.

Im Allgemeinen muß also gesagt werden, daß dieses System die Gehalte der Zuckerarten nicht höher taxirt, als die beiden anderen Systeme. In diesem Verhalten würde jedoch — aber nur was die exotischen Zucker betrifft — eine wichtige Aenderung erscheinen, wenn in den französischen und belgischen Systemen auch die Glukose als Sirupbilder berücksichtigt würde. Der geringe Grad von wissenschaftlicher Sicherheit, welchen diese Systeme bieten, würde dann jedoch wegen der Unsicherheit der Glukosebestimmung und ihrer unbekannten sirupbildenden Fähigkeit noch beträchtlich vermindert werden.

Bei der Vergleichung der offiziellen Rendements mit den Resultaten der saccharimetrischen Methoden kann man bemerken, daß die Sprünge in der Linie der erstgenannten im Allgemeinen einigermaßen übereinstimmen mit den Abweichungen der französischen und belgischen Systeme von den niederländischen Gehalten.

Daß dies auf eine Beziehung zwischen der Farbe und dem Aschengehalte hindeutet, ist nicht zu verkennen. Doch dieser Beziehung kann nur dann Bedeutung beigelegt werden, wenn die Zuckersorten ihre natürliche Farbe besitzen, nicht künstlich gefärbt, oder durch Vermischung verschiedener Sorten hergestellt sind, und auch dann fehlen noch die Mittel, um von dieser Beziehung auf die Ausbeute und den Gehalt zu schließen. Denn daß diese Verschiedenheiten der Farbe bei keiner der Zuckersorten mit den Verschiedenheiten im Gehalt an kristallisirbarem Zucker, nach dem niederländischen System bestimmt, direkt zusammenhängen, wird überall klar.

Wenn man die mittleren Gehalte, welche aus einer sehr kleinen Anzahl von Proben gezogen sind, aussondert, so scheinen die übrigen saccharimetrischen Gehalte ziemlich gleichmäßig mit den Javanummern zu sinken und demnach würde, im Gegensatz zu den soeben gemachten Bemerkungen, der Eindruck entstehen können, daß die Eintheilung in diese Nummern und eine Eintheilung nach Gehalten im Allgemeinen zu keiner großen Verschiedenheit Veranlassung geben würde. Dieser Eindruck verschwindet jedoch wieder, wenn man ins Auge faßt, welche stark aus einander gehenden Zahlen in diesen mittleren Gehalten stecken.

Wir geben hier eine Aufstellung der Javazucker von gleichen Nummern.

Nr.	Höchster Gehalt	Niedrigster Gehalt	Unterschied
4	77,7	69,8	7,9
5	78,5	71,4	7,1
6	86,4	72,4	14,0
7	86,1	73,8	23,3
8	94,9	81,2	13,2
9	95,9	81,9	14,0
10	95,4	83,3	12,1
11	97,0	83,3	13,7
12	97,5	91,5	6,0
13	97,6	94,2	3,4
14	98,7	89,2	9,5
15	98,5	94,0	4,5

Man sieht, welche kolossalen Unterschiede des Gehaltes sich unter derselben Farbe verbergen können, und damit fällt der Werth jeder weiteren Folgerung, auch in Bezug auf die anderen Zuckersorten fort. Das Gesammtergebniß ist, daß der Gehalt an kristallisirbarem Zucker, wie er in dem „niederländischen" Sistem bestimmt wird, nur in einem entfernten und für keine Formulirung faßbaren Verbande zu der Farbe des Zuckers steht und also auch nicht zu der Grundlage, nach welcher bisher die Steuer erhoben wurde.

Der Verfasser sucht hiernach nun den Zusammenhang zwischen dem ermittelten Gehalt und dem Ergebniß der Raffination klar zu legen, ohne hierüber jedoch, wie auch zu erwarten, zu einem ganz bestimmten Ergebniß zu gelangen.

Derselbe untersucht ferner die Frage, ob die Steuererhebung nach dem Gehalte der Zucker möglich sei und vergleicht den saccharimetrisch bestimmten Gehalt in seinem Verhältniß zum Ergebniß in der Raffinerie mit dem auf aräometrischem Wege ermittelten Gehalte des Branntweins im Verhältniß zum Ertrag der Spiritusfabrikation, und spricht die Ansicht aus, daß in ähnlicher Weise der saccharimetrisch ermittelte Gehalt das Maß für die Besteuerung des Zuckers ergeben könne, obwohl er auf die Frage nach dem Zusammenhange zwischen diesem Gehalt und der wirklichen Ausbeute, wie gesagt, eine bestimmte Antwort nicht zu ertheilen ver=

mag [1]). Die Besteuerung der Zucker nach dem saccharimetrisch ermittelten Ausbeutewerth ist natürlich nur möglich, wenn es für diese Ermittelung eine zuverlässige und steuerwerthlich brauchbare Methode giebt.

Die Frage, ob die Regierung immer die Sicherheit der Resultate werde verbürgen können, kann nach des Verfassers Ansicht „ruhig bejaht" werden, selbstverständlich mit der Beschränkung, welcher jede menschliche Thätigkeit und nicht am wenigsten jede wissenschaftliche Thätigkeit unterworfen ist. Man dürfe nie vergessen, daß es eben so wenig eine vollkommene analytische Methode als einen vollkommenen Beobachter gebe. Ueberall gelte es, daß man die Wahrheit nicht fassen, sondern sich ihr nur nähern könne und daß die dabei in Anwendung kommenden Hülfsmittel einer fortwährenden Vervollkommnung fähig seien. Das sei aber keine Ursache, von der Anwendung abzuhalten.

Die einzige Bedingung dafür sei, daß die Hülfsmittel in unbeschränkter Weise zur Verfügung stehen und sorgfältig unterhalten werden und daß auf jede mögliche Verbesserung genau geachtet werde.

Auch deshalb sei eine dauernde wissenschaftliche Oberaufsicht unentbehrlich.

Wenn eine fein vertheilte und sorgfältig gemischte Probe gegeben sei und diese so aufbewahrt werde, daß sie sich nicht verändere, dann könne die chemische Analyse bei der Bestimmung des Gehaltes des Rohzuckers nach dem Scheibler'schen System die Sicherheit von $^1/_2$ Prozent verbürgen. Dies habe sich wiederholt im Zuckerlaboratorium gezeigt.

Was die Zeit betrifft, welche für die Untersuchung nöthig ist, so giebt der Verfasser an, daß zwei Beamte in 7 bis 8 Stunden mindestens 50 Proben Zucker nach der in Rede stehenden Methode untersuchen können [2]).

---

[1]) Sollte es diesem, übrigens wiederholt vorhergesagten Ergebniß gegenüber nicht besser sein, die ohnedies ja wenig beträchtlichen Unterschiede in der Besteuerung der verschiedenen gehaltreichen Zucker ganz fallen zu lassen? Es würde eine Steuer für alle Zucker, doch bei weitem noch nicht solche Ungleichheiten enthalten, wie jetzt eine Steuer auf verschiedene Weine, Tabacke, Kaffeesorten u. s. w., gegen die doch Niemand etwas einwendet, weil es sich nicht ändern läßt; die Ungerechtigkeiten einer einzigen Steuer würden vielleicht nicht größer sein, als die bei keinem System zu vermeidenden, und die niemals unmöglich zu machenden Umgehungen, und man würde einen höchst einfachen und von allen mühseligen Untersuchungen freien Weg einschlagen, auf dem die äußersten Grenzen der in eine Steuer zusammenzuziehenden Beträge sich nur wie 4 : 5 verhalten, ein Unterschied, der gegen die bei anderen Waaren vorkommenden wirklich nur verschwindend klein zu nennen ist. D. Red.

[2]) Es waren nämlich bei den angestellten Versuchen für das Laboratorium vier Beamte angestellt, zwischen welchen die Arbeit folgendermaßen vertheilt war:

Schließlich spricht sich der Verfasser gegen die Ausführung von Fabrikversuchen von Seiten der Regierung, zur Kenntniß der praktisch erhältlichen raffinirten Waare aus, indem er sagt, das Mittel könne nicht zum Ziele führen.

„Wenn die Resultate derartiger Versuche nicht zu allgemeinem und vollkommenem Vertrauen gelangen, so können sie niemals die Grundlage einer einigermaßen dauerhaften Regelung sein. Zahlen allein aber können dieses Vertrauen nicht einflößen; das kann durchaus nur die Art und Weise, wie man sie erhalten hat und zu rechtfertigen weiß."

„Die großen Schwierigkeiten mancherlei Art, die auf diesem Wege liegen, springen aber Jedermann ins Auge."

„Die Bestimmung des praktischen Rendements bietet selbst auch in Privatfabriken Schwierigkeiten, wie sehr vergrößern sich dieselben, wenn der Zweck ein offizieller ist! Namentlich muß hier aber hervorgehoben werden, daß die jetzt anzustellenden Versuche, wo der saccharimetrisch festgestellte Gehalt als Ausgangspunkt genommen wird, viel höheren Forderungen genügen müssen, als die, welche 1864 zu Köln ausgeführt worden sind."

„Damals konnte man sich begnügen mit dem Raffiniren eines Gemisches von mehren Rohzuckern von aufeinander folgenden Qualitäten, wofür ein durchschnittliches Rendement zu ermitteln war. Jetzt aber würde die Frage sein, den Raffinationskoeffizienten für verschiedene Gehalte zu finden, von denen also eine bestimmte Anzahl jede für sich raffinirt werden müssen, und wobei — da von offiziellen Versuchen alles gefordert werden darf, was erreichbar ist — auch die Wahrscheinlichkeit berücksichtigt werden muß, daß dieselben Gehalte in verschiedenen Rohzuckern z. B. in Rohr- und in Runkelrübenzucker, ja sogar in verschiedenen Kombinationen mit anderen Gehalten, einen verschiedenen Koeffizienten zeigen. Wie sollte man dabei Rücksicht nehmen können auf die erfahrungsmäßig als nützlich anerkannte Gewohnheit, verschiedene Zuckersorten gemeinsam zu raffiniren?"

Einer für die direkte Polarisation;
Einer für die Glukosebestimmung;
Einer für die Asche- und Wasserbestimmung;
Einer für die Waschung nach Scheibler und die dazu gehörigen Wägungen und Polarisationen.

Dieser letzte Beamte versah die beiden Apparate und konnte per Tag (von 9 bis 4 oder 5 Uhr) bequem 25 Versuche machen. Die anderen konnten zusammen in derselben Zeit kaum so viel Proben behandeln als der vierte allein.

Darauf ist die Angabe gegründet, daß zwei Beamte mit genügenden Apparaten bequem 50 Proben per Tag nach dem „niederländischen" System analysiren können. Obige Zahl ist also ganz sicher eher zu niedrig als zu hoch gegriffen. Der Verf.

„Diese Schwierigkeiten würden nicht so schwer ins Gewicht fallen, wenn bei uns zu Lande nur die besseren Zucker verarbeitet würden, die bei einem hohen Gehalt eine ziemlich übereinstimmende Zusammensetzung haben. Immerhin würde die Annahme eines mittleren Raffinationskoeffizienten für diese Zuckersorten nur einen kleinen Schutz für die besseren Qualitäten zur Folge haben. Wenn unsere Raffinerien ausschließlich für den einheimischen Konsum arbeiteten, so würde man selbst für Zuckersorten von verschiedener Zusammensetzung ohne große Schwierigkeit mit einigen wenigen Koeffizienten auskommen können. Jedenfalls würde dann die richtige Größe dieser Koeffizienten ein Gegenstand von untergeordneter Bedeutung sein, da der Unterschied zwischen einem höheren und niedrigeren Reduktionsfaktor praktisch sich auflösen würde in einen gleichlautenden Unterschied in dem Betrage der Steuer. Ja, es ist sogar nicht undenkbar, daß der Fiskus glaubt auf jede Reduktion der theoretischen auf die praktische Ausbeute verzichten und die Steuer direkt dem Gehalt proportional erheben zu können. Dieses würde nämlich einzig und allein zur Folge haben, daß die Accise nicht genau dem zum Verbrauch geeigneten Fabrikat proportional erhoben würde, sondern in einem mit den verschiedenen Zuckersorten etwas wechselnden Verhältniß. Dies kann inzwischen bis zu einem gewissen Grade als gleichgültig betrachtet werden, jedenfalls aber ist Grund zu der Annahme vorhanden, daß das wahre Verhältniß bei der Vertheilung der Steuer über die Menge der Konsumenten doch zur Geltung kommt."

In einer Beilage zu seinem Bericht über Saccharimetrie und ihr Verhältniß zur Zuckerbestimmung (s. vorstehend) empfahl Gunning als die beste folgende Methode zur Bestimmung von Glukose neben Rohrzucker.

Zu einer abgemessenen, mit etwas Wasser verdünnten und kochenden Menge der Probeflüssigkeit laßt man auf gewöhnliche Weise die Zuckerauflösung aus der Bürette zufließen bis zur vollkommenen Entfärbung. Diese erste Bestimmung wird jedoch nur als eine annähernde betrachtet, wodurch ein mögliches Maximum an Glukose gefunden wird. Bei einem zweiten Versuch läßt man in die kochende Flüssigkeit auf einmal die ganze Menge Zuckerflüssigkeit fließen, die bei der ersten gefunden wurde, es wird dann in der Regel noch eine Blaufärbung übrig bleiben, die durch die Zufügung einer geringen Menge Zuckerlösung aufgehoben wird und eine zweite Annäherung darstellt. So fährt man fort und sucht also das Maximum von Zuckerflüssigkeit (das ist das Minimum des Glukosegehaltes), wodurch bei der möglichst schnellen Zufügung die Kupferprobeflüssigkeit entfärbt werden kann.

Abgesehen von anderen Schwierigkeiten ist aber diese Methode viel zu zeitraubend, als daß sie bei der Saccharimetrie für die Zwecke der Regierung in Betracht kommen könnte.

Der Verfasser hat sich daher in dem Amsterdamer Laboratorium mit der gegenwärtig allgemein gebräuchlichen Art der Titrirung begnügt, aber so schnell als möglich gearbeitet, um den Fehler so viel als möglich zu verringern; doch beweisen folgende, vom Verfasser angeführten Beispiele, daß diese Fehler beträchtlich genug sind:

a. Zwei gleich starke Auflösungen von Glukose (0,525 Prozent), wovon aber die zweite auch 25 Prozent (glukosefreie) Saccharose enthielt, wurden derselben Probeflüssigkeit gegenüber mit einander verglichen; von der ersten waren 11,8 Kubikzentimeter im Wirkungswerth 10,5 Kubikzentimeter der zweiten gleich.

b. Von einer ± 12 Prozent haltenden Glukoseauflösung erforderten 25 Kubikzentimeter Probeflüssigkeit zur Entfärbung 8,6 Kubikzentimeter.

Nachdem in 25 Kubikzentimeter dieser Probeflüssigkeit 2,6 Gramm reine Saccharose aufgelöst waren, genügten dazu 8,1 Kbzm.

c. Derselbe Versuch wiederholt mit einer ± 8 prozentigen Glukoseauflösung ergab die Zahlen 13,0 und 12,7 Kubikzentimeter.

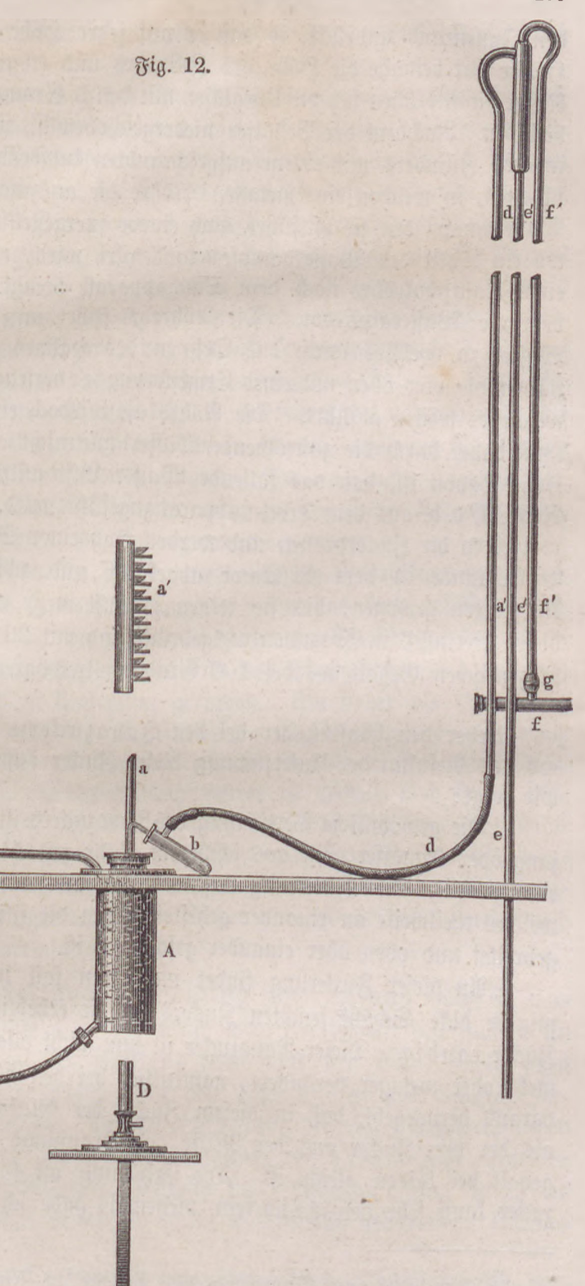
Derselbe beschrieb in einer weitern Beilage einen Apparat zum Austrocknen der Zuckerproben, namentlich für Untersuchungen in größerer Anzahl.

A (Fig. 12) ist ein kupferner Zilinder, unten geschlossen, oben in eine Oeffnung des Tisches geschoben und mit einem umgeschlagenen Rande darauf befestigt. In diesem Zilinder befindet sich ein zweiter kleinerer, so daß zwischen beiden ein Raum übrig bleibt, durch welchen eine spiralförmig gebogene Röhre läuft, die von dem Apparat *B* kommt und in den innersten Zilinder ausläuft, in dessen Boden sie eingelöthet ist. Diese Röhre führt Luft zu, welche in dem Trockenapparat *B* durch Schwefelsäure und durch ungelöschten Kalk so vollkommen als möglich getrocknet ist.

Der Raum zwischen den beiden Zilindern ist von oben durch eine kupferne Platte geschlossen, die mit dem umgeschlagenen Rande des Außenzilinders ein Ganzes ausmacht. Der hierdurch abgeschlossene Raum wird nun anhaltend mit Dampf gefüllt gehalten; auf dem Boden befindet sich eine Schicht Wasser, deren Höhe durch einen Speiseapparat konstant gehalten wird. Die Erhitzung geschieht durch eine untergestellte Lampe *D*, während der überschüssige Dampf durch die Abblaseröhre *a* entweicht. Die trockene Luft wird also, bevor sie in den Innenzilinder eintritt, ebenso wie dieser Zilinder selbst fortwährend auf 100 Grad erwärmt.

In dem inneren Zilinder befindet sich nun ein rinnenförmig gebogenes Stück Kupfer *a′*, ungefähr die Hälfte eines Zilinders, der zwischen zwei kupfernen Leisten auf- und niedergehoben werden kann und elastisch gegen

Fig. 12.



den Innenrand andrückt, so daß er auf jeder Höhe stehen bleibt. Dieser Halter hat beinahe die Höhe des Zilinders und trägt zehn flache kupferne Ringe, auf welchen sich die Uhrgläser mit den 5 Gramm-Proben der Zucker befinden. Nachdem der Behälter niedergeschoben ist, wird die Oeffnung des inneren Zilinders mit einem aufgeschraubten kupfernen Deckel luftdicht geschlossen, in welchen eine metallene Röhre die auszusaugende Luft und den Wasserdampf, den sie mitführt, nach einem quergestellten Reagenzröhrchen *b*, wo ein Theil des Wasserdampfes kondensirt wird, und darauf vermittelst einer Kautschukröhre nach dem Saugapparate bringt. Dies ist der wohlbekannte Wasseraspirator. Die Röhre *f* führt unter genügendem Drucke Wasser zu, welches durch das Oeffnen des Hahnes *g* in *f'* aufsteigt und sich in die von oben mit einer Erweiterung *e'* versehene Röhre *e* ausgießt, welche es weiter abführt. Die Röhre *e* ist jedoch etwas weiter als *f* und kann daher durch die zuströmende Wassersäule nicht ausgefüllt werden; die Folge davon ist, daß das fallende Wasser Luft mitführt, welche durch die Röhre *d*, d. h. aus dem Trockenapparat zugeführt wird. In diesem Apparate verbleiben die Zuckerproben und werden nach einer Stunde und weiter jede Viertelstunde in dem Exsickator abgekühlt und zwischen den befestigten Uhrgläsern gewogen, bis sie keinen Verlust mehr erleiden. Der Betrag dieses Verlustes in Grammen ausgedrückt und mit 20 multiplizirt, giebt den prozentischen Gehalt des bei 100 Grad austreibbaren Wassers an.

Ueber den Einfluß der bei den Javazuckern üblichen Verpackung auf das Resultat der Untersuchung dieser Zucker äußerte sich Serrurier[1]) wie folgt:

„Die gewöhnliche Verpackung des Javazuckers ist bekanntlich der Kranjang oder Kanasser, ein aus schwerem Rohr geflochtener Korb, worin sich eine ziemlich dicke Fütterung befindet, die aus einem Blattrohr besteht, welches theilweise an einander geheftet, gegen die zilindrischen Wände ausgebreitet und oben über einander geschlagen ist.

„An dieser Fütterung findet man nun fast immer eine mehr oder minder dicke Schicht feuchten Zuckers; ist sie erheblich, so nennt man den Zucker randig. Dieser Randzucker ist nun nicht allein feucht, sondern auch mehr oder weniger verändert, namentlich bei den höheren Nummern, was daraus hervorgeht, daß in diesem Zucker der Glukosegehalt viel höher ist, als der von Zucker aus der Mitte des Kranjangs, während der Aschengehalt bei beiden gleich ist. Die Erhöhung an Glukosegehalt im Randzucker kann sehr beträchtlich sein, mehrmals habe ich Randzucker untersucht,

[1]) Mitgetheilt von Gunning als Beilage zu seiner vorstehend erwähnten Abhandlung. Zeitschr. **25**, 436.

der 7 bis 10 Prozent Glukose enthielt, während der normale Zucker noch unter 1 Prozent hatte.

„Daß diese Veränderung des Zuckers im Rande von großem Einfluß sein kann, ist mir oft deutlich geworden, wenn Zuckersorten, die in gewöhnlichen ausgestochenen Handelsproben einen Glukosegehalt von 1 Prozent hatten, nach dem Schmelzen im Klärsel einen Glukosegehalt von $1^1/_2$ bis 2 Prozent anzeigten. Die hierdurch entstehende Werthverminderung des Zuckers ist nicht gering; abgesehen davon, daß ein Zucker von 2 Prozent Glukose viel weniger Werth hat, als einer von 1 Prozent, da er niemals solche weiße Brode liefert, hat man dabei noch einen ansehnlichen Ausbeuteverlust. Nehmen wir an, daß ein Zucker ursprünglich 1 Prozent Glukose enthalten hat, und daß durch die Bildung von Rändern dieser Gehalt nun auf 2 Prozent erhöht worden ist, so haben wir dadurch nicht nur einen Verlust von 1 Prozent Zucker, der in Glukose umgesetzt ist, sondern außerdem macht diese Glukose noch einmal 1 Prozent Zucker ungewinnbar, da sie diesen in den Sirup überführt. Ein solcher Zucker hat also durch die Randbildung 2 Prozent im Ausbeutewerthe verloren.

„Nach meinem Ermessen ist es namentlich die Rohrfütterung, welche diese Veränderung des Zuckers veranlaßt; wenn das Rohr nicht wirklich ganz trocken war, zieht der daranliegende Zucker die Feuchtigkeit daraus an und wird vielleicht auch durch den Einfluß von Eiweißstoffen, die aus dem Rohre stammen, rasch in Umsetzung gerathen. Um daher die Verpackung zu verbessern, sollte man die Rohrfütterung wegfallen lassen und durch einen Stoff ersetzen, der vollkommen trocken ist und an den Zucker kein Wasser abgeben kann. Wahrscheinlich würde es jedoch noch besser sein, wenn der Javazucker wie der Runkelrübenzucker in Säcken von 100 Kilogramm verpackt würde; wenn dies, wenigstens was die Kosten betrifft, möglich ist, was ich nicht beurtheilen kann, da mir der Preis der Kranjangverpackung in Indien unbekannt ist. Sicher aber ist es, daß man dadurch die Tara beträchtlich vermindern würde."

Ueber die Herstellung der Fehling'schen Lösung macht P. Lagrange eine Bemerkung [1]). Bekanntlich wird der Gehalt des Zuckers an Traubenzucker meist mit der Fehling'schen oder der Barreswill'schen Lösung bestimmt, welche jedoch beide den Titer ändern und dadurch Irrthümer veranlassen können. Bei der Herstellung derartiger Kupferlösungen ist nun ganz besonders das Mengenverhältniß des Alkalis zum neutralen Kupfertartrat zu berücksichtigen. Enthält die Lösung zu wenig Alkali, so zersetzt sie sich bei längerem Kochen unter Abscheidung von rothem Kupfer-

[1]) Comptes rendus Bd. 79, 1005; Polyt. Journ. **215**, 361; Zeitschr. **25**, 997; Zeitschr. anal. Chem. **15**, 111. Oesterr. Zeitschr. **4**, 391.

oxidul; überschüssiges Alkali verändert dagegen den kristallisirbaren Zucker und führt so die Irrthümer herbei.

Nach den Versuchen des Verfassers erhält man durch Lösen von:

neutralem Kupfertartrat	10 Gramm	und
reinem Natriumhidrat	400 „	in
destillirtem Wasser	500 „	

ein Reagens, welches diese Fehler nicht hat. Die Lösung läßt kein Kupferoxidul fallen, auch wenn sie 24 Stunden unter Ersetzen des verdampften Wassers für sich oder mit Zucker gekocht wird, welcher durch Waschen mit absolutem Alkohol von jeder Spur Traubenzucker befreit war; zerstreutes Tageslicht ist ohne Wirkung auf dieselbe.

Das neutrale weinsaure Kupfer erhält man durch Fällen einer Lösung von schwefelsaurem Kupfer mit neutralem weinsaurem Natrium; der Niederschlag wird durch Dekantiren ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Ein Reagens von gleichen Eigenschaften kann auch in folgender Weise hergestellt werden. Eine Lösung von schwefelsaurem oder salpetersaurem Kupfer wird mit Natronlauge gefällt, der Niederschlag sorgfältig durch Dekantiren ausgewaschen und so viel neutrales weinsaures Natrium hinzugefügt als nöthig ist, neutrales Kupfertartrat zu bilden. Man setzt dann die zur Lösung erforderliche Menge Natronlauge hinzu, damit auf 1 Theil weinsaures Kupfer 40 Theile Natriumhidrat kommen.

Im Anschluß an seine früheren Mittheilungen[1]) über abnorme salzhaltige Rüben gab J. Weinzierl nun auch die Zusammensetzung der entsprechenden Füllmassen und kristallisirten Produkte jener Rüben an[2]):

I. Füllmasse aus den Rüben von Caserta.

Rohrzucker	51,73	Proz.
Invertzucker	0,51	„
Wasser	11,66	„
Sand, Thonerde, Eisen u. s. w. . . .	0,32	„
Schwefelsaures Kali	0,83	„
Chlorkalium	3,57	„
Salpetersaures Kali	9,09	„
Zumeist an organische Substanz gebunden: Kali	1,91	„
Natron	1,50	„
Kalk	0,08	„
Uebertrag	81,20	Proz.

[1]) Jahresber. **14**, 53.
[2]) Ztschr. **25**, 555. Polyt. Journal **218**, 337.

	Uebertrag	81,20 Proz.
Nicht näher bestimmte, meist organische Substanzen und Verlust	. . . . .	18,80 „
		100,00 Proz.

Asche	lösliche	14,81 Proz.
	unlösliche	0,46 „
	zusammen	15,27 Proz.

II. Erstes Produkt aus den Rüben von Caserta.

Rohrzucker	48,48 Proz.
Invertzucker	0,51 „
Wasser	1,60 „
Salpetersaures Kali	38,93 „
Chlorkalium	0,18 „
Nicht näher bestimmte Substanzen und Verlust	10,30 „
	100·00 Proz.

Asche	lösliche	34,09 Proz.
	unlösliche	0,40 „
	zusammen	34,49 Proz.

Raffinationswerth nach Dr. Scheibler .	43,66 Proz.
Schwefelsäure — Asche	37,97 „
Daraus berechnete Ausbeute . . . —	141,88 „

III. Füllmasse aus den Rüben von Monterotondo.

Rohrzucker		56,66 Proz.
Invertzucker		2,09 „
Wasser		11,79 „
Sand, Thonerde, Eisen u. s. w.		0,30 „
Schwefelsaures Kali		0,64 „
Chlorkalium		2,83 „
Salpetersaures Kali		4,48 „
Zumeist an organische Substanz gebunden	Kali	1,57 „
	Natron	1,50 „
	Kalk	0,51 „
Nicht näher bestimmte, meist organische Substanzen und Verlust		17,63 „
		100,00 Proz.

Asche	lösliche	12,03 Proz.
	unlösliche	1,21 „
	zusammen	13,24 Proz.

IV. Erstes Produkt aus den Rüben von Monterotondo.

Rohrzucker	77,25 Proz.
Invertzucker	1,31 „
Wasser	5,32 „
Salpetersaures Kali	6,03 „
Chlorkalium	0,74 „
Nicht näher bestimmte Substanzen und Verlust	9,35 „
	100,00 Proz.

Asche	lösliche	9,91 Proz.
	unlösliche	0,13 „
	zusammen	10,04 Proz.

Raffinationswerth nach Dr. Scheibler	60,89 Proz.
Schwefelsäure — Asche	10,76 „
Daraus berechnete Ausbeute	+ 22,14 „

V. Drittes Produkt von Castellaccio. Kampagne 1872/73.

Rohrzucker	68,98 Proz.
Invertzucker	0,52 „
Wasser	5,52 „
Salpetersaures Kali	14,52 „
Chlorkalium	0,52 „
Niche näher bestimmte Substanzen und Verlust	9,94 „
	100,00 Proz.

Asche	lösliche	14,95 Proz.
	unlösliche	1,00 „
	zusammen	15,95 Proz.

Raffinationswerth nach Dr. Scheibler	56,73 Proz.
Schwefelsäure — Asche	18,08 „
Daraus berechnete Ausbeute	— 21,94 „

Betreffs der vom Verfasser angewendeten Untersuchungsmethoden glauben wir auf das Original verweisen zu können.

3. Hülfssubstanzen und Nebenprodukte. Landwirthschaftliche Untersuchungen.

F. Strohmer untersuchte das als Mittel gegen Kesselstein angepriesene „Paralithikon minerale“ und schloß aus dem Ergebnisse, daß ein Gemisch von etwas Kalkmilch und Soda wirksamer und billiger sein werde [1]).

J. Aron beschrieb den von ihm verbesserten Orsat'schen Apparat zur schnellen Untersuchung der Rauchgase [2]), und empfahl dessen Anwendung für technische Zwecke.

W. Thorn empfahl die Bestimmung der organischen Stoffe in der Knochenkohle mittelst Chamäleonlösung [3]), und zwar in folgender Weise:

50 Grm. Knochenkohle werden mit etwa 25 Kbzm. Natronlauge von 1,4 spez. Gew. und 200 Kbzm. Wasser ausgekocht, die überstehende gefärbte Lauge wird in ein Becherglas von 2 Liter Inhalt abgegossen und die Kohle hierauf durch wiederholtes Auskochen mit Wasser und Abgießen desselben ausgewaschen, bis das Waschwasser nur noch schwach alkalisch reagirt. Die erhaltene Flüssigkeit wird mit Schwefelsäure stark angesäuert und mit Chamäleonlösung bis zur bleibenden Rothfärbung titrirt (2 Liter? D. Red.).

Eine Wassergehaltsbestimmung ist nothwendig, um die Knochenkohle in den verschiedenen Zuständen vergleichen zu können.

In der folgenden Tabelle theilt der Verfasser Durchschnittsresultate der von ihm in Züttlingen ausgeführten zahlreichen Untersuchungen mit, wobei angenommen ist, daß 1 Kbzm. Normalchamäleonlösung 0,158 Grm. organischer Stoffe entspricht (5 Thle. organische Stoffe, oxidirt durch 1 Thl. Chamäleon). Es ist natürlich durch diese Zahlen die praktische Brauchbarkeit und die Zuverlässigkeit der empfohlenen Untersuchungsweise noch nicht bewiesen.

---

1) Oesterreich. Zeitschr. **4**, 788.

2) Oesterreich. Zeitschr. **4**, S. 804. M. Abb.

3) Polyt. Journal **216**, 268, Zeitschr. **25**, 998. Oesterr. Zeitschr. **4**, 562.

Knochenkohle	Wasser Proz.	Organische Stoffe Proz.	Organische Stoffe in der trockenen Kohle Proz.	Von organischen Stoffen noch vorhanden Proz.	Organische Stoffe wurden entfernt Proz.	Abnahme der organischen Stoffe Proz.
Aus dem Filter	17,91	3,45	4,20	100,00	—	—
Nach dem Säuren, Gähren und zweimaligen Waschen in den Gährgruben	17,75	1,43	1,73	41,19	58,81	58,81
Nach dem Waschen in den Waschapparaten . . .	18,18	1,28	1,58	37,62	62,38	3,57
Nach dem Auskochen mit Brüdenwasser, verdünnter Natronlauge und Ausdämpfen	16,50	1,18	1,41	33,57	66,43	4,05
Nach dem Glühen	—	—	0,68	16,19	83,81	17,38

Nach dem Journ. des fabr. de sucre (XV, Nro. 40, 14. Jan. 1875) verlangte man schon lange nach einem Mittel, um die Güte des aus den Oefen kommenden Kalkes zu bestimmen; nach dem Scheitern mehrfacher hierauf gerichteter Bemühungen von Seiten anderer Chemiker ist es nun nach der genannten Quelle Maumene gelungen, eine „höchst verdienstvolle und dankenswerthe Erfindung“ zu machen und den Fabrikanten ein Instrument darzubieten, welches, wie es scheint, gar keinen Fehler, sondern nur Vorzüge besitzt. Dasselbe ist so einfach, daß „ein zehnjähriges Kind die genauesten Resultate damit erzielen kann“, und praktisch, daß jede Bestimmung nur 5 Minuten dauert, und dabei sehr wohlfeil. Doch ist dies alles

gar nichts gegen seine wahrhaft wunderbare Vielseitigkeit, von der noch weiter unten die Rede sein wird.

Dieses Instrument hat den Namen Gaswassermaß (gazhydromètre) erhalten, weil es mittelst Wasser die bei analytischen Zersetzungen frei werdenden Gase mißt.

In einer besondern Flasche werden die Zersetzungen bewirkt, welche die zu messenden Gase entwickeln. Das Gas, welcher Natur es auch sei, geht in eine Kautschukblase, welche sich im Innern einer Kupferröhre in Wasser eingeschlossen befindet. Das gleiche Volumen Wasser wird hierdurch aus dem Rohr vertrieben und in einem vor demselben stehenden, für alle Bestimmungen dienenden, in zehntel und hundertel Liter getheilten Zilinder aufgefangen.

Man begreift, daß das verdrängte Wasser ein Maß für die stattgefundene Zersetzung ist; ebenso klar ist es aber auch, daß der (in unserer Quelle ziemlich undeutlich beschriebene und auch abgebildete) Apparat, der keine einzige Vorrichtung für Vermeidung der zahllosen Fehlerquellen enthält, durchaus unzuverlässige Resultate liefern muß. Wenn man die Liste der Bestimmungen übersieht, zu denen derselbe Apparat dienen soll, so leuchtet die Unbrauchbarkeit desselben von vornherein ein, denn es ist nicht möglich, die betreffenden Zersetzungsprodukte sicher zu messen am wenigsten aber in der elementaren Art, die der „Erfinder“ gewählt hat, und noch weniger ist aus dem abgelesenen Wassermaß der richtige Schluß auf die gesuchte Zusammensetzung zu ziehen.

Der Zuckerfabrikant soll mit dem Gaswassermaß bestimmen

den Kalkgehalt des Kalkes,
den Werth der Kalksteine,
den Werth der Schlammpreßlinge,
des Scheidesaturationsschlammes,
den Gehalt der Säure, den Werth der Kohle vor und nach der Wiederbelebung.

Im Allgemeinen aber sind folgende Bestimmungen hauptsächlich mit dem Apparate auszuführen:

1. Untersuchung der kohlensauren Verbindungen.
2. Untersuchung der doppeltkohlensauren Verbindungen.
3. Untersuchung aller von diesen Salzen abgeleiteten Stoffe:
   a. Der Alkalien.
   b. Aller Gemenge technischer Stoffe, welche kohlensaure Verbindungen enthalten — Schlempekohle, Weinstein 2c. Schlamm, Schlammkuchen, Knochenkohle 2c.
   c. Kreide, Mergel, Marmor, Zement.
4. Untersuchung aller Säuren.

5. Untersuchung der sauren Salze: Alaune, schwefelsaure Thonerde, Weinsteinsäuresalze u. s. w.
6. Untersuchung der neutralen organischen Salze, nach den bei ihrer Verbrennung gebildeten kohlensauren: essigsaures Natron, essigsaurer Kalk u. s. w.
7. Untersuchung der vergährungsfähigen Stoffe: Rüben, Wein, Bier u. s. w.
8. Untersuchung der Steinkohlen.
9. Untersuchung des Gußeisens, des Stahles (durch den Wasserstoff).
10. Untersuchung der explodirenden Körper.
11. Untersuchung der Sauerstoff erzeugenden Körper, Braunstein, Chlorate rc.
12. Untersuchung der Stoffe, welche Stickoxid geben.
13. Laboratoriumsanalyse: Mischungen von Kohlensäure und Stickstoff bei den organischen Analysen, des Urins rc.
14. Analysen der Gase:
    a. Der Hochöfen,
    b. der Kalköfen,
    c. der Vulkane, Mineralquellen rc.

Wenn nun noch hinzugefügt wird, daß der Gaswassermesser patentirt ist, so wird man diesen wunderbaren Apparat nach Gebühr zu schätzen wissen und nur mit uns bedauern, daß Herr Maumene nicht eher zu dieser Erfindung geschritten ist. Wie viel Mühe und Arbeit würde er dem Chemiker dadurch erspart haben!

Ohne die Genauigkeit oder Zuverlässigkeit der Angaben zu beeinträchtigen, würde es vielleicht einfacher gewesen sein die Analysen zu bezeichnen, welche nicht mit dem Apparate gemacht werden können (vielleicht gelingt es dem Erfinder noch, ihn für Zuckerbestimmungen brauchbar zu machen!). Wir aber werden auf diesen Apparat nicht weiter zurückkommen, mag auch der Erfinder desselben mit dem Hersteller — dem Hause Cail — zusammen noch so viel Lärm damit machen und noch so entrüstet über diese unsere Besprechung sich äußern.

Eine Kohlensäurebestimmungsbürette für Saturationsgase beschrieb J. Kroupa[1]).

Zwei Apparate zu gleichem Zwecke beschrieb O. Kohlrausch[2]). Wir glauben uns auf die Quellenangabe beschränken zu sollen, da wir besondere Vorzüge vor den bisher gebräuchlichen — dem Scheibler'schen

[1]) Oesterreich. Zeitschr. 4, 222.
[2]) Ebendaselbst S. 224.

Apparate und der Stammer'schen einfachen Röhre — an diesem Apparate nicht wahrnehmen konnten.

Ausgehend von der von den heutigen Chemikern hervorragend vertretenen Ansicht, nach welcher die Wirkung der Knochenkohle in einer sogenannten Flächenattraction besteht, welche bedingt wird durch die feine Vertheilung des animalischen Kohlenstoffs, wurde von Bodenbender und Heicke eine Reihe von Versuchen angestellt [1]), die als eigentliches Ziel die Auffindung eines analytischen Verfahrens zur Feststellung des Werthes einer Kohle anstrebten.

Es schien angezeigt, die Beziehungen zu ermitteln, welche zwischen der chemischen Zusammensetzung, dem spezifischen Gewichte, der Temperaturerhöhung eines bestimmten Volumens Wasser durch ein gleiches Gewicht Kohle, der Entfärbung einer Karamel- und Melasselösung und der Absorption des Kalkes in einer Zuckerkalklösung und der des Ammoniaks bestehen.

Zu dem Ende wurde eine größere Anzahl von Knochenkohlensorten in den Bereich der Untersuchungen gezogen, auch letztere auf grau- und weißgebrannte Kohle, sowie auf mit Salzsäure vom phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke, Magnesia u. s. w. befreite Knochenkohle ausgedehnt.

Die einzelnen Kohlensorten wurden gleichmäßig gepulvert und für jeden Versuch vorher fünf Stunden lang bei 150° C. getrocknet.

Bei allen Versuchen bezeichnen

Nr. 1 bis 4 neue Kohle,
" 5 " 9 Betriebskohle verschiedener Fabriken, die zum Theil schon mehrere Kampagnen im Gebrauch war,
" 10 mit Salzsäure ausgezogene und durch anhaltendes Waschen von dieser befreite neue Kohle,
" 11 neue Kohle halbweiß- und
" 12 " " vollständig weiß gebrannt.

Die Analyse ergab:

	Kohlensauren Kalk.	Schwefelsauren Kalk.	Kohlenstoff.	Sand	Specifisches Gewicht.
Nr. 1.	10,9052	0,2704	11,6372	0,2484	2,6799
" 2.	8,9382	0,0743	7,8381	1,0165	2,8205
" 3.	7,8568	0,0781	9,6885	2,0961	2,7452
" 4.	9,1333	0,0802	8,6213	0,5945	2,7737
" 5.	8,5848	0,3834	5,7995	2,5142	2,8999
" 6.	9,3435	0,5740	4,4220	2,0070	2,9124

[1]) Zeitschrift **25**, 906.

	Kohlensauren Kalk.	Schwefelsauren Kalk.	Kohlenstoff.	Sand.	Specifisches Gewicht.
Nr. 7.	10,2105	0,6905	5,4225	3,2997	2,8759
„ 8.	7,7347	0,3320	6,4907	2,5203	2,8662
„ 9.	12,4205	0,6372	5,0880	2,1526	2,8703
„ 10.			57,2408	42,7592	1,8077
„ 11.	3,7660	0,0637	3,8950	7,2512	2,8958
„ 12.	0,8315	0,9515	0,1111	7,5067	2,9872

Der kohlensaure Kalk war vermittelst des Scheibler'schen Apparates bestimmt, der Gips berechnet aus der Menge des durch Barit in salzsaurer Lösung gefällten Baritsulfats, der Kohlenstoff aus dem in Salzsäure unlöslichen Antheil nach Abzug von Sand und Thon. Die Zahlen der Analyse beziehen sich auf wasserfreie Knochenkohle. Das spezifische Gewicht wurde durch Wägen eines bekannten Gewichts Kohle in einem mit Terpentinöl gefüllten Pyknometer und Umrechnung auf das dem Terpentinöl gleiche Volumen Wasser unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes beider festgestellt.

Die Zahlen für das spezifische Gewicht zeigen, daß ein wesentlicher Unterschied in diesem für die verschiedenen Knochenkohlensorten nicht existirt, was im Einklang steht mit den Ermittelungen von Hugo Schulz (Jahresber. **6**, 230). Das Volumgewicht der einzelnen Kohlensorten war wegen Mangel an genügendem Rohmaterial und im Hinblick auf die geringe Genauigkeit der Methode bei Anwendung kleiner Quantitäten nicht ermittelt worden.

2) Da es vorauszusehen war, daß die verschiedenen Kohlensorten beim Zusammentreffen mit kaltem Wasser verschiedene Temperaturerhöhungen ergeben würden, so zwar, daß daraus vielleicht ein Schluß auf die Güte der Kohle zu ziehen sei, so wurden je 25,0 Grm. scharf getrockneter Kohle in einem gut verkorkten dünnen Glase, ferner je 25 Kbzm. destillirtes Wasser in Zilindergläsern ungefähr eine Stunde lang in einen Kasten mit Eis gestellt, so daß nach dieser Zeit eine annähernd gleiche Temperatur der Kohle und des Wassers anzunehmen war. Die Temperatur des Wassers wurde dann mit einem in $^1/_{10}$ Grade getheilten Thermometer genau gemessen, die Kohle schnell hinzugeschüttet, gut umgerührt und am Thermometer die Grade wiederum abgelesen. Es ergaben sich im Mittel mehrer Versuche folgende Temperaturerhöhungen:

bei	1.	2.	3.	4.	5.	6.
um	4,8° C.	3,9° C.	3,6° C.	4,05° C.	1,85° C.	1,7° C.
bei	7.	8.	9.	10.	11.	12.
um	2,0° C.	1,7° C.	2,0° C.	6,7° C.	1,0° C.	0,4° C.

In der That scheint nun ein ungefährer Zusammenhang zwischen Kohlenstoff und Temperaturerhöhung obzuwalten, indem ein größerer Gehalt des ersteren und dadurch bedingte wahrscheinliche größere Porosität auch höhere Temperatur beim Vermischen mit Wasser erzeugt.

Sehr deutlich tritt die Erscheinung auf im Vergleich der weißen und grauen gegen die Betriebskohle, und wiederum zwischen dieser, der neuen und der mit Salzsäure behandelten Kohle.

3) Bei den Versuchen mit Farbelösungen schien es angezeigt, sich solcher Farben zu bedienen, die im Laboratorium der Zuckerfabriken bequem zur Hand sind und deren Konzentration leicht und schnell durch geeignete Meßinstrumente zu ermitteln ist. In diesem Falle also wurde Karamel- und Melasselösung gewählt und der Grad der Farbe mit Stammer's Chromoskop bestimmt.

Es wurden je 100 Kbzm. der Lösungen mit je 5,0 Grm. Kohle in mit eingeriebenem Stöpsel verschließbare Gläser gebracht, während einer halben Stunde unter öfterem Umschütteln in Berührung gelassen und dann filtrirt. Die Karamel- und Melasselösung waren von solcher Konzentration, daß sie am Stammer'schen Chromoskop bei der Normalfarbe 14,3 Proz. Farbe ergaben. Von je 100 dieser 14,3 Proz. Farbe waren im Mittel entfernt in der:

	Karamellösung	Melasselösung
bei Nr. 1.	59,95 Proz.	78,86 Proz.
„ 2.	63,78 „	84,00 „
„ 3.	66,94 „	82,43 „
„ 4.	69,17 „	82,72 „
„ 5.	68,24 „	75,00 „
„ 6.	60,63 „	64,97 „
„ 7.	74,01 „	76,61 „
„ 8.	64,82 „	68,82 „
„ 9.	68,82 „	71,36 „
„ 10.	88,25 „	69,59 „
„ 11.		53,14 „

Eine Zunahme der Farbenintensität zeigte sich in der:

	Karamellösung	Melasselösung
bei Nr. 11. um	28,42 Proz.	
„ 12. „	119,53 „	5,91 Proz.

Vergleicht man nun diese Zahlen mit einander, so ergiebt sich zuerst, wie verschieden theilweise das Absorptionsvermögen derselben Kohle gegen die verschiedenen Farben ist, da ja die ursprünglichen Lösungen auf gleiche Helligkeit eingestellt waren; sodann wird man es auffallend finden, daß die

neue Kohle kaum merklich besser entfärbte wie gebrauchte; daß ferner der Kohlenstoff die Farbe des Karamel bedeutend besser absorbirt wie die der Melasse; endlich zeigt die größere Verdunkelung der Farbe bei weiß- und theilweise auch bei graugebrannter Kohle, daß es doch wohl nicht gleichgültig ist, ob der Kohlenstoff beim Glühen der Kohle mehr oder weniger verbrennt.

Der Einwurf, daß der mögliche Gehalt an Aetzkalk der weißgebrannten Kohle vielleicht nicht ohne Einwirkung auf die Farbesteigerung sei, ist dadurch hinfällig, daß eine andere Portion derselben Kohle, mit kohlensaurem Ammon mehrfach bis zum Verschwinden des Aetzkalkes abgedampft, die Farbe der ursprünglichen Melasselösung nicht verminderte, die der Karamellösung sogar um 87,9 Proz. vermehrte.

4) Die folgenden Versuche bezweckten die Menge des durch die verschiedenen Kohlen absorbirten Ammoniaks in wässeriger Lösung zu bestimmen. Angewandt wurden unter sonst gleichen Verhältnissen wie bei den Farbelösungen 25 Kbzm. $^1/_2$ Normal- und 50 Kbzm. $^1/_4$ Normalammoniakflüssigkeit, also bei I. 8,5 Grm. und bei II. 4,25 Grm. NH_3 im Liter. Durch Titriren war das Ammoniak quantitativ vor und nach der Absorption ermittelt. Es waren absorbirt:

		I.	II.
durch Nr.	1.	7,75 Proz. NH_3	8,0 Proz. NH_3
„	2.	5,00 „ „	2,0 „ „
„	3.	3,50 „ „	2,0 „ „
„	4.	4,25 „ „	4,0 „ „
„	5.	4,00 „ „	4,0 „ „
„	6.	4,50 „ „	4,0 „ „
„	7.	4,50 „ „	4,0 „ „
„	8.	4,50 „ „	4,0 „ „
„	9.	5,50 „ „	6,0 „ „
„	10.	21,75 „ „	26,0 „ „
„	13.	4,00 „ „	2,0 „ „

Gesteigert hatte sich die auf NH_3 berechnete Alkalität

		I.	II.
bei Nr.	11. um	2,5 Proz. NH_3	4,0 Proz. NH_3
„	12. „	2,5 „ „	12,0 „ „

Auch in diesem Falle absorbirte die mit Salzsäure behandelte Kohle die größten Mengen Ammoniak. (Man sehe hierüber auch unten S. 196 u. 197).

Unter Nr. 13 ist hier wie beim folgenden Versuche die mit kohlensaurem Ammon behandelte weißgebrannte Kohle aufgeführt.

5) Als bester Maßstab zur Begutachtung der Knochenkohle hat sich das Verhalten derselben gegen Zuckerkalklösung herausgestellt. Die Lösung

desselben im Verhältniß von 14 CaO : 85,5 $C_{12} H_{22} O_{11}$ enthielt 11,2 CaO im Liter. Wie bei der Ammoniaklösung wurden von der ursprünglichen Lösung je 25 Kbzm. (I.) und von der mit dem gleichen Volumen Wasser vermischten je 50 Kbzm. (II.) zu den einzelnen Versuchen unter sonst gleichen Zeit- und Mengenverhältnissen verwandt. Die folgenden Zahlen sind wiederum das Mittel aus verschiedenen Versuchen. Es waren vom CaO entfernt:

	bei I.	bei II.
durch Nr. 1.	62,91 Proz.	63,30 Proz.
„ 2.	55,32 „	55,10 „
„ 3.	55,32 „	56,10 „
„ 4.	57,25 „	58,10 „
„ 5.	30,80 „	32,65 „
„ 6.	30,80 „	32,70 „
„ 7.	32,37 „	34,70 „
„ 8.	23,25 „	26,50 „
„ 9.	29,70 „	30,60 „
„ 10.	55,80 „	57,10 „
„ 11.	2,52 „	9,20 „
„ 13.	3,79 „	16,30 „
Eine Steigerung der Alkalität ergab sich wiederum		
bei Nr. 12 um	7,53 Proz.	2,04 Proz.

Es fallen bei diesen Versuchen sofort die gewaltigen Unterschiede in der Absorptionsfähigkeit der verschiedenen Kohlensorten in die Augen; verhalten sie sich doch so ziemlich wie 2 : 3 : 5 bis 6. Und während in diesem Falle die Wirkung der neuen Kohle so deutlich zu Tage tritt, also vorwaltend wohl wiederum Kohlenstoffgehalt und Porosität als Hauptfaktoren zu betrachten sind, muß es auffallend erscheinen, daß die Wirkung der ausgezogenen Kohle, obgleich eine sehr gute, dennoch nicht höher gestiegen ist.

Beim Ammoniak war dieselbe, wie gezeigt, sehr bedeutend. Die Zunahme an Alkalität durch die weißgebrannte, sowie die geringe Absorption der grauen Kohle und der mit kohlensaurem Ammon behandelten, kann nach den vorhergehenden Erfahrungen mit den Farbelösungen nicht sehr Wunder nehmen.

In dem Verhalten der Knochenkohle gegenüber Zuckerkalklösung scheint nach den vorstehend mitgetheilten Erfahrungen das geeignetste Mittel zur Werthschätzung derselben zu liegen. Zudem ist die Ausführung der Methode einfach und sicher.

Schließlich theilen die Verfasser einen Versuch mit, welcher bestimmt war, darzuthun, ob die Absorption des Farbstoffs vergrößert werde, wenn

die betreffende Lösung unter hohem Druck durch die Knochenkohle gehe. Wie zu erwarten stand, fiel das Ergebniß bestimmt verneinend aus.

R. F. Smith[1]) ist der Ansicht, daß entgegen der allgemeinen Annahme der Schwefel in der gebrauchten Knochenkohle nicht in der Form von Schwefelkalzium, sondern bis auf eine sehr geringe Menge Schwefelkalzium in der Form von Schwefeleisen enthalten sei[2]).

Alle Verbindungen von Schwefel und Kalzium sind in Essigsäure unter Schwefelwasserstoffentwickelung löslich, während wasserfreies Schwefeleisen von dieser Säure nicht, wohl aber von selbst verdünnter Salzsäure angegriffen wird. Die meisten Knochenkohlen aber geben beim Kochen mit reiner, von Mineralsäure freier Essigsäure keine Spur Schwefelwasserstoff. Wäscht man dann aus und fügt man Salzsäure hinzu, so wird dagegen dieses Gas in Menge frei. Hieraus ist der oben ausgesprochene Schluß zu ziehen. Gleiches sollen folgende Versuche des Verfassers beweisen:

1. Ein Gemisch von schwefelsaurem Kalk und Kienruß wurde im Tiegel zur Rothgluth erhitzt und nach dem Erkalten mit Essigsäure behandelt; das Schwefelmetall wurde gänzlich zersetzt und Salzsäure entwickelte aus dem Rückstande keinen Schwefelwasserstoff mehr.
2. Frisch bereitetes und gepulvertes Schwefeleisen wurde mit Eisessig gekocht, aber es entwickelte sich kein Schwefelwasserstoff. Unzweifelhaft wird allerdings der Schwefel durch Reduktion des schwefelsauren Kalkes durch den Kohlenstoff der Kohle gebildet, aber er verbindet sich sofort mit dem Eisen.
3. Folgende Mengen Schwefel und Eisen wurden in der Betriebskohle dreier gut arbeitender Raffinerien gefunden:

	I	II	III
Schwefel . . .	0,15	0,19	0,27
Eisen	0,43	0,24	0,71
Gips	0,33	0,51	0,17

Ein Versuch, diejenige Körnergröße zu finden, welche den größten Gehalt an Schwefel besitzt, lieferte kein entscheidendes Resultat.

4. Ein Pfund Betriebskohle wurde mit destillirtem Wasser gekocht, welches 1/2 Proz. Natronhidrat vom Gewichte der Kohle enthielt. Nach vollkommenem Auswaschen und Trocknen wurde der Schwefel-

[1]) Sugar cane, 1. Dec. 1874 nach Chemical News. Oesterr. Zeitschr. IV, 645, Zeitschr. 25, 817.

[2]) Nach Scheibler's Erfahrungen vornehmlich jedoch nur bei Knochenkohle, welche zur Filtration exotischer Rohzucker diente.

gehalt bestimmt. Der Gesammtschwefelgehalt als Gips berechnet ergab:

vor der Behandlung	. . . .	1,125 Proz.
nach „ „	. . . .	0,915 „
mithin wurden entfernt	. . .	0,210 Proz.

Der Gipsgehalt betrug aber in Wirklichkeit

vor der Behandlung	. . . .	0,26 Proz.
nach „ „	. . . .	0,27 „

Es hat also das Natron die Schwefelmetalle vorzugsweise angegriffen.

Schwefeleisen wird sehr leicht durch Alkalien zersetzt und alle schlimmen Folgen, welche man als unzertrennlich von einem hohen Schwefelgehalt der Kohle kennt, lassen sich leichter erklären, wenn man Schwefeleisen statt Schwefelkalzium annimmt.

In manchen Oefen findet sich ein merkwürdiger Absatz im Innern der Röhren; derselbe findet sich strenggenommen in größerer oder geringerer Menge immer, und ist namentlich dann sehr bedeutend, wenn zu stark geglüht wird. Diesen Absatz fand der Verf. wie folgt zusammengesetzt:

	I	II
Eisen	60,62	57,55 Proz.
Schwefel	35,77	31,37 „
Kohlenstoff	—	3,10 „
Sand	0,41	3,30 „
Phosphorsaurer Kalk u. Verlust	2,90	5,36 „
	100,00	100,68 Proz.
Spezifisches Gewicht		4,12 „

Berechnet man das Schwefeleisen, so ergiebt sich:

		Berechnet	Gefunden I	Gefunden II
Eisen . . .	56	63,64	63	64,73 Proz.
Schwefel . .	32	36,36	37	35,27 „
		100,00	100	100,00 Proz.

Selten wohl findet man ein Schwefeleisen von einer der theoretischen so nahen Zusammensetzung; meist ist ein Ueberschuß des einen oder anderen Bestandtheils vorhanden. Im vorliegenden Falle wird die Verbindung nicht auf Kosten des Eisens der Glühröhren gebildet, sondern Eisen wie Schwefel

stammen unzweifelhaft von der Kohle, da die Röhren augenscheinlich nicht angegriffen sind.

Birnbaum und Bomasch prüften das Verhalten der Ammoniumsalze gegen Knochenkohle und die Absorption von Ammoniak aus wässeriger Lösung durch Knochenkohle [1]).

Die zu den Versuchen angewandte Knochenkohle war neu und hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	2,46
Kohle	8,32
Kalziumkarbonat	4,76
Kalziumsulfat	0,27
Kalziumphosphat	80,02
Sand	4,36
	100,19

Dieselbe wurde zerkleinert und von den Körnern diejenigen isolirt, welche 1 bis 2 Mm. Durchmesser besaßen. Diese wurden zuerst mit schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser, nachher mit reinem Wasser gewaschen bis zum Aufhören der sauren Reaktion, dann getrocknet, bei Luftabschluß schwach geglüht und nach dem Erkalten zu folgenden Versuchen benutzt.

Die Einwirkung der Kohle auf die Ammoniumsalze wurde so vorgenommen, daß in 50 Kbzm. der verdünnten Lösungen 50 Grm. Kohle eingetragen, dann die Gemische in gut verschlossenen Kolben 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur (20 bis 25°) unter öfterem Umschütteln stehen gelassen, schließlich die Flüssigkeit von der Kohle durch ein trockenes Filter getrennt wurde. Bei einer Versuchsreihe wurde etwas erhöhte Temperatur angewendet. Dabei war der Kolben 24 Stunden in einem Luftbade von konstanter Temperatur. Der Gehalt der Lösungen an Ammoniak und an Säuren wurde vor dem Eintragen der Kohle und nach dem Abfiltriren von der Kohle ermittelt. Wo es möglich war, wurde die Bestimmung von Ammoniak und Säure in der Weise ausgeführt, daß ein bestimmtes Volum (10 bis 20 Kbzm.) der Lösung, mit einem bestimmten Volum Normalnatronlauge versetzt, der Destillation unterworfen wurde. Die übergehenden Dämpfe wurden in Normalschwefelsäure aufgefangen. Durch Zurücktitriren des im Kolben nicht neutralisirten Aetznatrons einerseits, der in der Vorlage nicht neutralisirten Säure andererseits, erlangte man die Daten zur Berechnung des Gehaltes der Lösungen an Ammoniak und an Säure. Nur bei dem Studium des Ammoniumnatriumphosphats war eine direkte Bestimmung der Phosphorsäure durch Fällung nothwendig.

---

[1]) Polyt. Journal **218**, 148. Oesterreich. Zeitschr. **4**, 714. Zeitschr. **25**, 1066.

In einer von den Verfassern mitgetheilten Tabelle sind die wesentlichsten Untersuchungsresultate zusammengestellt.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich folgende Schlüsse.

1. Einer wässerigen verdünnten Lösung von Ammoniak wird durch Knochenkohle nur wenig Ammoniak entzogen. (Man sehe dagegen oben S. 192).

2. Auch Ammoniumsalze werden von Knochenkohle in nur geringem Grade absorbirt.

3. Bei der Einwirkung von Knochenkohle auf Ammoniumsalze findet in der Regel eine geringe Zersetzung der letzteren statt. Diese Zersetzung ist bei den Ammoniumsalzen von mehrbasischen Säuren größer als bei denen der einbasischen Säuren. Während z. B. das Ammoniumazetat nahezu unzersetzt absorbirt wird, wird dem Ammoniumsulfat Ammoniak entzogen, ein saures Salz wird gebildet. Sind die sauren Salze leicht löslich, so gehen sie unter nur geringer Absorption durch die Kohle hindurch. Sind die entstehenden sauren Salze aber schwer löslich (Kaliumammoniumtartrat), oder sind sie im Stande, mit Bestandtheilen der Kohle unlösliche Verbindungen zu bilden (Ammoniumnatriumphosphat), so erscheinen die Säuren in höherem Grade absorbirt als das Ammoniak.

4. Temperatursteigerung scheint die Absorption der Ammoniumsalze durch die Kohle zu befördern.

Um die Mittel und Wege zu finden, der Belästigung durch die Abwasser vorzubeugen, ist es nach E. Sostmann[1]) bei deren sehr verschiedener Natur vor Allem erforderlich, die verschiedenen aus einer Fabrik abgehenden Abwasser nach ihrer chemischen Zusammensetzung und ihren Temperaturen zu prüfen und es ergiebt sich dabei, daß die Abwasser ungleiche Temperaturen und ungleiche Reinheit besitzen. Es sind folgende:

1) Das im Ueberschuß in die Druckbehälter gepumpte, nicht verwendete kalte Wasser, welches also dieselbe Reinheit und Temperatur, wie das zugeführte Wasser hat.

2) Das zu dem Waschen der Rüben verwendete, mit Rüben, Erde, Schwänzen &c. verunreinigte Wasser.

3) Alles bei der Saftgewinnung abfallende Wasser (bei Diffusion und Mazeration), welches neben geringen Mengen Zuckers, noch theils gelöste, theils suspendirte organische und anorganische Theile enthält.

4) Das in ähnlicher Weise verunreinigte Abwasser der Schlammauslaugung.

5) Das durch Niederschlagen des Saftdampfes vermittelst Wasser erhaltene Fallwasser, soweit dasselbe nicht zum Speisen der Kessel dient.

---

[1]) Zeitschr. **25**, 822. Oesterreich. Zeitschr. **4**, 709.

Außer den Bestandtheilen des zum Kondensiren verwendeten Wassers enthält das Fallwasser noch geringe Mengen flüchtiger und übergerissener organischer Stoffe und eine Temperatur von zwischen 40 bis 60° R.

6) Das überschüssige, zum Speisen der Kessel, Filterabsüßen ꝛc. nicht verbrauchte Dampf- oder Kondensationswasser. Dasselbe hat eine Temperatur von nahe 80° R.

7) Sämmtliches bei der Filtration ablaufende Wasser, welches neben geringen Mengen Zucker noch anorganische und organische Stoffe gelöst enthält und etwa die Temperatur des zum Absüßen gebrauchten Kondensationswassers, also bis 80° R. hat.

8) Das bei der Knochenkohlewiederbelebung verwendete Wasser. In diesem Wasser sind je nach der Methode der Wiederbelebung entweder organische und anorganische Stoffe gelöst, oder, wenn mit der Wiederbelebung eine Gährung der Kohle verbunden ist, auch organisirte organische Stoffe, Pilze und deren Sporen vorhanden. Die Temperatur des aus dem Kohlenhause abgehenden Abwassers ist etwa 50° R.

9) Das beim Waschen des Kohlensäuregases erhaltene Waschwasser mit einem Gehalte von Kohlensäure, schwefliger und Schwefelsäure und einer Temperatur, die sehr wechselnd, meistens wohl nicht über 30° R. ist.

10) Das von den Kesseln etwa abgedrückte schlammige Wasser von Siedetemperatur und gemischt mit Kesselschlamm.

11) Das etwa nicht aufgefangene Wasser von der Gasfabrik mit wechselndem Gehalte an schwefelsaurem Ammoniak und Theerwasser. Da dieses Wasser in der Regel ausgeschöpft und verwendet wird, das Ueberlaufen desselben also nur aus Versehen geschieht, so könnte dasselbe füglich außer Betracht kommen.

12) Alle übrigen Spül- und Tagewasser.

Wenn man die unter 1 bis 12 aufgeführten Abwasser zuerst nach den Temperaturverhältnissen betrachtet, so sind die unter 1 bis 3 genannten mehr oder weniger kalt, d. h. sie haben die Temperatur des in die Fabrik eingeführten Wassers, während Nr. 4 bis 12 eine mehr oder weniger höhere Temperatur besitzen.

Die Reinigung des Abwassers unter Nr. 1 bis 3 bietet insofern keine bedeutenden Schwierigkeiten, als die Ueberführung desselben in die sogenannten Absatzgruben, welche natürlich genügenden Rauminhalt, entsprechend der ganzen Fabrikanlage, haben müssen, als ausreichende Reinigung erkannt werden muß. Die niedrige Temperatur, welche besonders während der Wintermonate diese drei Abwasser haben, läßt eine Gährung derselben nicht aufkommen. Die chemische Zusammensetzung dieser Abwasser, nachdem dieselben durch die Schlammgruben gegangen, ist wenig unterschieden von der

eines gewöhnlichen Bachwassers. Die von den Rübenwäschen kommende Rübenerde fällt die etwa gelösten organischen Stoffe fast vollständig.

Wenn also in der niedrigen Temperatur (die wohl 20° R. nicht übersteigt) die Abwasser Nr. 1 bis 3, welche die Schlammgruben zu durchfließen haben, das beste Mittel geboten ist, eine Gährung dieser Abwasser abzuhalten, so muß es dringend geboten erscheinen, das warme Abwasser nicht in die Schlammbehälter zu leiten. Es ist deßhalb unbegreiflich, wie man von Seiten der Sanitätspolizei das Verlangen an die Fabriken stellen kann, auch das warme und heiße Wasser zuvor in die Schlammgruben zu überführen, um dasselbe dort abzukühlen. Wer nur einen dunkeln Begriff davon hat, welche Wassermengen im Laufe eines Tages abzukühlen sind und welche Mühen und Einrichtungen erforderlich sind, diese Abkühlung im strengen Winter zu erreichen, der wird die Unmöglichkeit einsehen, diese Resultate im Hochsommer bei Beginn der Kampagne zu erzielen, wenn die Schlammgruben auch noch so groß sind.

Die Trennung des warmen von dem kalten Abwasser durch getrennte Ableitung beider ist deßhalb eine erste Bedingung für die Vermeidung der fauligen Gährung in den Schlammfängen und deren Produkten. Wäre es überhaupt möglich, sämmtliches aus einer Rohzuckerfabrik ablaufende Wasser auf eine Temperatur zu bringen, bei welcher Gährung nicht eintritt, also unter 25° R., so würden solche Mißhelligkeiten wohl nicht auftreten, wie sie beim Stehen warmer Abwasser sich zeigen.

Betrachtet man die unter 4 bis 12 aufgeführten Abwasser, deren Temperatur durchschnittlich innerhalb der Gährungstemperaturen liegt, so muß es erklärlich scheinen, wenn diese Abwasser nicht in die Schlammgruben geführt werden. Besonders das unter Nr. 8 aufgeführte Abwasser aus dem Knochenkohlewiederbelebungsraum muß einer getrennten Behandlung unterzogen werden. Wie schon oben erwähnt, enthält dieses Abwasser auch organisirte organische Stoffe und zwar, wenn die Gährung der Knochenkohle zur Wiederbelebung angewendet wird. Diese organisirten Stoffe, Pilze und deren Sporen, haben die Eigenschaft, sich stark zu vermehren, sobald deren Lebensbedingungen vorhanden sind und zwar eine Temperatur von über 25° R., und stickstoffhaltige organische Substanz, sowie anorganische Stoffe, welche zum Aufbau dieser niederen Organismen erforderlich sind.

Aber auch ohne die Gährungsmethode zur Wiederbelebung der Knochenkohle sind in dem Abwasser des Kohlehauses so viele organische Stoffe vorhanden, daß dieselben beim Stagniren solchen Wassers in Gährungstemperatur im Stande sind, Organismen zu erzeugen. Diese organischen Stoffe sind größtentheils in löslicher Form im Abwasser enthalten und es giebt bis jetzt kein Mittel zur vollständigen Entfernung derselben. Die beste Methode der Reinigung solchen Abwassers besteht im Filtriren desselben über

große Mengen Kies. Ist nun eine Fabrik in der glücklichen Lage, ein Kiesfeld in ihrer Nähe zu besitzen, so empfiehlt es sich, das Kohlehausabwasser für sich allein zu filtriren. Die belästigenden organischen Stoffe werden dadurch aufgenommen, doch gelingt es nicht, auch das Chlorkalzium zu entfernen, welches im Abwasser des Kohlehauses stets enthalten ist. — Die oberen Schichten des Kiesfeldes verschlammen sich allmälig und müssen öfters abgenommen und durch neue ersetzt werden. Ganz besonders ist dies der Fall, wenn die Fabrik zur Wiederbelebung der Knochenkohle eine Gährung derselben vorzieht. Das Gährungswasser enthält eine Menge organischer, theils verwester, theils in Verwesung befindlicher Stoffe; ferner Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure und andere Säuren, wesentlich die spezifischen Milchsäurebakterien (der Mycoderma aceti sehr ähnliche Organismen), sowie Mannit und einen nicht näher bekannten Schleimstoff — alles Substanzen, welche die leichte Zersetzlichkeit der Fabrikabwasser bei einer Temperatur von über 20° R. befördern und begünstigen. In solchem Falle, wo durch das Gährungswasser organisirte Stoffe dem Abwasser zugeführt werden, empfiehlt es sich, das unter Nr. 8 bezeichnete Abwasser vor der Filtration durch Kies mit Kalkmilch und Theer zu behandeln. Durch diesen Zusatz werden die stickstoffhaltigen Substanzen zum Theil zerstört, indem durch den Kalk Ammoniak frei wird, und andererseits verhindert der Theer die Lebensfähigkeit der Organismen.

Die übrigen Abwasser — außer Nr. 1 bis 3 und Nr. 8, also Nr. 4 bis 7 und 9 bis 12 — sind in ihrer chemischen Zusammensetzung, sobald sämmtliche 8 Sorten zusammengeleitet werden, wenig unterschieden von einem sogenannten weichen Wasser, von welchem sich dieselben fast nur durch die Temperatur unterscheiden. Durch die höhere Temperatur ist ein Theil des kohlensauren Kalkes ausgeschieden. Um diese 8 Sorten Abwasser in einen Zustand zu bringen, in welchem sie ohne jede Belästigung in den Bach geleitet werden können, bedarf es nur der Abkühlung derselben. Hierzu empfiehlt sich ein Gradirwerk, wie solches von vielen Fabriken in der letzten Kampagne schon aufgestellt worden ist.

In drei wesentlichen Momenten beruht also das Prinzip einer Methode, welche die Reinigung des Abfallwassers bezweckt:

a) Vermeidung der Zuführung von warmem Wasser in die Schlammfänge, in welchen mit den unter Nr. 1 bis 3 genannten Abwassern organische Stoffe, speziell Rübenschwänze und Blätter angehäuft werden.

b) Filtration des Kohlehauswassers durch Kies, eventuell unter Zuführung von Kalk und Theer.

c) Ableitung des warmen Wassers, ohne daß dasselbe die Absatzgruben berührt, in den Bach, wo dasselbe sich mit kaltem Wasser mischt

und unter 20° R. abkühlt oder eventuell Abkühlung der warmen Abwasser durch ein Gradirwerk.

In der Zuckerfabrik Minsleben ist die Behandlung der Abwasser folgende:

Die unter Nr. 1 bis 3 aufgeführten Wasser, welche in den zugeführten Rübenschwänzen und auch aufgelöst, stets geringe Mengen Zucker, ferner solche, die Gährung bedingende stickstoffhaltige und mineralische Substanzen enthalten, werden allein in die Schlammbehälter geführt, wo dieselben durch Ablagerung bei niederer Temperatur geklärt werden. Das so erhaltene ganz klare Wasser läuft dann über in den zweiten, von der Fabrik kommenden Kanal, welcher die warmen Abwasser Nr. 4 bis 7 und 9 bis 12 enthält. Hier mischen sich kaltes und warmes Wasser und gelangen dann in den Bach, wo sie durch das Bachwasser weiter abgekühlt werden.

Das Kohlehauswasser fällt in 4 Behälter, welche den Kohleschlamm aufnehmen und von da wird das Wasser durch eine starke Kiesschicht filtrirt.

Auf diese Weise erhält man ein Abwasser, welches so wenig durch sein Aussehen, als durch irgend welchen Geruch belästigend wirkt. Nach des Verfassers Angaben, und den von demselben mitgetheilten Vergleichsanalysen genügt diese Methode allen Anforderungen.

Analysen von Chlorbarium. In den Mittheilungen des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb werden folgende Analysen von Chlorbariumsorten veröffentlicht, die im Laboratorium von F. Brockhoff und H. Süßenguth in Magdeburg ausgeführt worden sind:

	I.	II.	III.	IV.	V.
	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
Chlorbarium (wasserfrei) .	89,2	87,7	69,0	77,4	77,6
Feuchtigkeit	4,4	6,2	19,4	13,6	13,3
Im Wasser Unlösliches .	1,2	1,2	5,0	6,1	0,2
Unbestimmte Theile . . .	5,2	4,9	6,6	2,9	8,9
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

I. Probe aus einen Zentnerfaß, welches als Muster von dem österreichischen Verein für chemische und metallurgische Produktion zu Außig zugesendet wurde.

II. Probe von etwa 500 Ztr. Waare derselben Firma, welche auf ihrem Lager zu Magdeburg genommen wurde.

III. Probe Chlorbarium von der chemischen Fabrik Heinrichshall bei Köstritz. Die Waare war an die Tuchfabrik Aktiengesellschaft Langensalza geliefert worden und die Probe davon an Ort und Stelle genommen.

IV. Probe Chlorbarium von der Staßfurter chemischen Fabrik. Die Waare war an die vereinigten chemischen Fabriken in Leopoldshall geliefert und Muster von dort zugesendet worden.

V. Probe Chlorbarium von der Mannheimer Fabrik Zimmer u. Komp., welche ab Dresden von einem Magdeburger Fabrikanten geliefert war. Die Waare besteht aus unkalzinirtem, gemahlenem Chlorbarium.

Die obengenannten „Mittheilungen" geben hierzu folgenden Zusatz eines Sachverständigen: „Augenscheinlich sind die drei letzten Proben nicht frisch kalzinirt genommen. Nach Abzug des Wassergehaltes stellen sich die Gehalte an Chlorbarium ziemlich gleich."

Die hier verzeichneten Abweichungen des vorgefundenen Wassergehaltes sind so groß, daß nach den Verff. das Gelingen der de Haen'schen Reinigung des Speisewassers hierdurch wesentlich in Frage gestellt werden muß. Dasselbe gilt von den Beimengungen (in Wasser Unlösliches, unbestimmte Theile). Es ist daher zweckmäßig, häufige Analysen des zur Reinigung von Kesselspeisewasser bestimmten Chlorbarium vornehmen zu lassen und dasselbe nach dem durch Analyse gefundenen Gehalt an wasserfreiem Chlorbarium zu kaufen.

(Deutsche Industrie-Zeitung 1875, Nr. 41, S. 405, Zeitschr. 25, 1071.)

V.

Technologisches.

1. Neue Erfindungen und Verfahrungsweisen. Technologische Untersuchungen.

In einem Artikel „Ueber Verbesserungen bei dem Diffusionsverfahren“ [1]) beleuchtet und behandelt vergleichend S. Ehrenstein einige Arbeitsmethoden, und zwar bespricht der Verfasser zuerst die Erwärmung mit direktem Dampf, wie sie auch anderweit schon beschrieben wurde, und fügt dann noch einige von ihm gemachte Erfahrungen hinzu.

Zu Grunde wird die Skizze einer Diffusionsbatterie für die Arbeit nach Schulz (Fig. 13) gelegt, um daran die beiden Arbeitsmethoden zu zeigen und zu vergleichen. Die Arbeitsweise Skala's ist dem Verfasser nicht bekannt [2]), doch hält er sie für ähnlich, wenn nicht für gleich.

In der Zeichnung sind die Ventile wie folgt bezeichnet:

D Ventile für das Druckrohr von der Wärmpfanne auf den Diffuseur.

N Ventile für das Druckrohr nach der Wärmpfanne aus dem Diffuseur.

U Uebersteigventile.

S Ventile für das Druckrohr zu den Scheidepfannen.

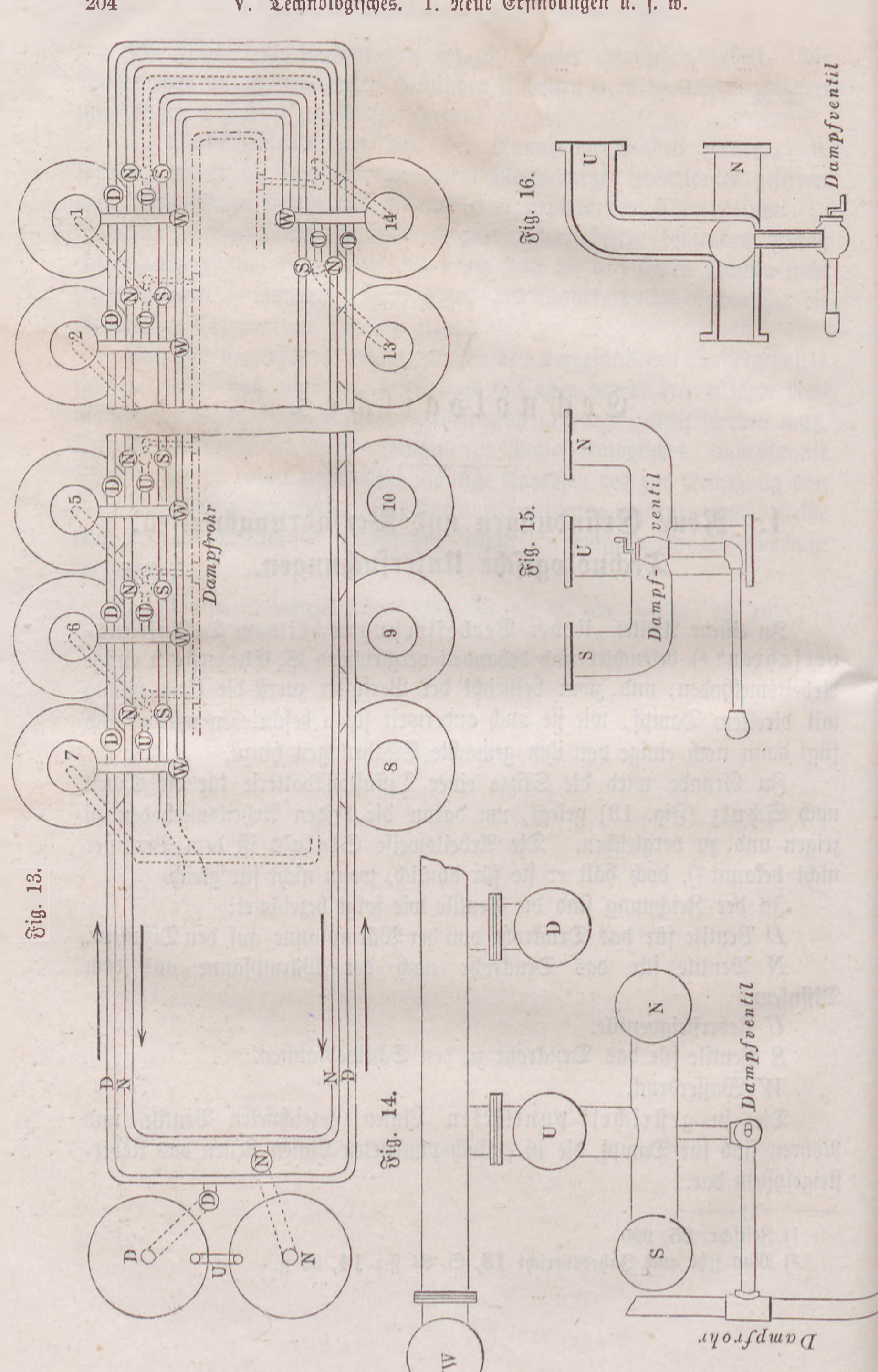
W Wasserdruck.

Die in gestrichelt-punktirten Linien gezeichneten Ventile und Röhren sind für Dampf, die in einfach punktirten Linien stellen das Uebersteigesystem dar.

---

[1]) Zeitschr. 25, 990.

[2]) Man sehe auch Jahresbericht **13**, S. 84 ff.; **14**, 65 ff.


Fig. 13.
Dampfrohr
Fig. 14.
Dampfventil
Dampfrohr
Fig. 15.
Dampf- ventil
Fig. 16.
Dampfventil

Der Verfasser beschreibt nun die Einrichtung, wie sie von ihm getroffen, und die Arbeitsweise, wie sie von ihm während einer Kampagne ausgeführt wurde, wie folgt (wir lassen von dieser Stelle bis zum Schlusse den Wortlaut des Originals unverändert):

„An jedem Uebersteigerohr ist in der Richtung der Saftbewegung ein Dampfinjekteur von beiläufig 25 Millimeter Ventildurchmesser eingeschraubt; alle diese Dampfventile werden von dem 40 Millimeter Hauptdampfrohr gespeist, Ventile und Rohre sind sämmtlich mit Gasgewinden verschraubt, so daß die Arbeit leicht auszuführen ist."

„Auf jedem Uebersteigerohr habe ich in gewöhnlichen Weißblechhülsen kurze Thermometer angebracht, deren Quecksilberkugel direkt auf den Röhren aufsitzt und mit feinstem Schrot derart umgeben ist, daß die Temperatur der übersteigenden Flüssigkeit bei der guten metallischen Leitung sofort angezeigt wird."

„Fig. 14, 15, 16 in $^1/_{20}$ der natürlichen Größe geben die Verbindung des Dampfrohres (Injekteurs) mit dem Uebersteigerohr genauer an; bei der Anlage ist darauf zu achten, daß die Oeffnung des Dampfrohres durchaus nicht verengt werde, weil der Dampf dadurch bei seinem Eintritt in den Saft wie ein Strahlapparat (Injekteur) wirken und dadurch den rückwärts gelegenen Diffuseur rascher leer saugen würde, als der Saft vom nächst vorhergehenden nachrücken kann. Bei 3 bis 4 scharf geöffneten Dampfventilen leeren sich die hinteren Diffuseure ganz von Saft und der leergewordene Raum füllt sich mit Luft oder den Gasen, die sich rasch aus den Schnitzeln bei vermindertem Drucke entwickeln."

„Bei dieser Einrichtung der Diffusionsbatterie sind unter Wegfall der Wärmpfannen nur nachstehende Ventile und Röhren nöthig:

W Wasserdruckventil und Rohrsystem,

S Ventil für die Verbindung mit den Scheidepfannen,

U Ventile zum Uebersteigen zwischen den Diffuseuren, Dampfventile zum Anwärmen des übersteigenden Saftes, Ablaufventile; es werden also die je zwei Ventile und Rohrsysteme von und zur Wärmpfanne und diese selbst gespart, wogegen die Mehrausgabe für die kleinen Dampfventile tritt."

„Bei der Inbetriebsetzung verfuhr ich genau nach Schulz, nur hatte ich die Einrichtung getroffen (wie solche auch in Einbeck und Kl. Wanzleben vorhanden), daß 2 bis 3 Diffuseure mit dem 40 bis 45° R. warmen Wasser von den Kondensatoren gefüllt wurden; z. B. Nr. 12, 13, 14 mit 45° warmem Wasser gefüllt, hierauf Nr. 1 Diffuseur mit Schnitzeln gefüllt, auf Nr. 12 Ventil *W* geöffnet zu Nr. 13 *U*, Nr. 14 *U* und *S* geöffnet, auf Nr. 1 *S* geöffnet, das lauwarme Wasser tritt nach Nr. 1 von unten herauf, das Dampfventil zu Nr. 14 wird halb geöffnet, so

daß das von Nr. 13 nach Nr. 14 steigende Wasser auf 50° R. angeheizt wird. Unter der Maischzeit von Nr. 1 wird Nr. 2 mit Schnitzeln gefüllt; sobald Nr. 1 voll Wasser, wird auf Nr. 14 *S* geschlossen und *U* geöffnet, dagegen auf Nr. 2 *S* geöffnet und so fort bis Nr. 5 gemaischt worden ist. Beim Uebersteigen wird der Saft von Nr. 1 nach 2 bis 25° R. angewärmt, während das Wasser von Nr. 14 nach Nr. 1 auf 45 bis 50 gehalten wird. Beim Uebersteigen des anfänglich 25° R. warmen Saftes von Nr. 1 auf 2 sinkt dessen Temperatur im letzt gemaischten Diffuseur fast auf die Temperatur der Schnitzel, wie Schulz es vorschreibt, dagegen werden die Säfte weiter rückwärts an- und absteigend durch Oeffnen und Schließen der Dampfventile auf 30, 45, 40°, 20° R. gehalten, so zwar, daß der 3. Diffuseur in der Arbeitsreihe der wärmste ist. Nachdem Nr. 5 gemaischt, schließt man auf Nr. 4 *S*, öffnet Nr. 4 *U* und treibt den Saft aus Nr. 5 zur Scheidepfanne, dabei hält man die Dampfventile auf Nr. 4, 3, 2 geöffnet, um obige Wärmestufenleiter zu erhalten. Nr. 6 ist mit Schnitzeln, die Scheidepfanne mit dem Saft aus Nr. 5 gefüllt, das Einlaßventil daselbst geschlossen, man öffnet Ventil *S* zu Nr. 6, Nr. 5 *S* und läßt Nr. 6 *S* offen stehen; der dünnere Saft von Nr. 5 steigt über nach Nr. 6 und maischt die Schnitzel; man schließt das Dampfventil auf Nr. 2 und öffnet Dampfventil auf Nr. 5. Diese Reihe wird genau fortgesetzt und ist die Arbeit und Kontrole eine außerst einfache; der Dampfverbrauch nicht sehr groß, da nur diejenige Wärmemenge bei der Arbeit nach Schulz zu ersetzen ist, die durch Ausstrahlung verloren gegangen, weil die Säfte kalt in die Scheidepfanne abgedrückt werden. Der Dampfverbrauch und die damit eng verbundene Verdünnung der Säfte werden größer, je wärmer die Säfte zur Maischung des letzten Gefäßes genommen werden und je wärmere Säfte zur Scheidung gelangen."

„Diese kurze Beschreibung dürfte für Jeden genügen, der mit Diffusion gearbeitet hat."

„Was nun die Vor- oder Nachtheile dieser Einrichtung betrifft, so habe ich erstere in der Anlageersparniß oben schon erwähnt, hinzu tritt noch Ersparniß eines Arbeiters pro Schicht an den Wärmepfannen. Dabei ist die Arbeit vereinfacht, da ein tüchtiger Arbeiter sämmtliche Ventile in Kontrole hat, die Säfte rücken in gleichmäßiger Folge vor und ist eine Vermischung oder ein Verschieben der Säfte, wie bei der Arbeit mit zwei Wärmepfannen, nicht möglich; die Wärme in der ganzen Batterie kann jeden Augenblick gesteigert werden, so daß eine sichere Auslaugung möglich wird.

Als Nachtheil tritt an erster Stelle das bereits oben erwähnte Leersaugen der Diffuseure auf; ich habe es dadurch vermieden, daß ich beim Maischen des neuen Diffuseurs das *S*-Ventil daselbst nur soweit öffnete,

daß der Lufthahn des älteren Diffuseurs noch Druck angab. Die Ansammlungen von Gas (welches bei saurer Reaktion brennt) sind allmälig im Stande, durch Druck nach rückwärts den Saft in umgekehrter Reihenfolge ins Wasserdruckbassin zu treiben und das Rohrsystem nebst allen Sieben mit Schnitzeln zu verstopfen."

„Die Verdünnung des Saftes ist trotz gegentheiliger Behauptungen eine feststehende Thatsache, weil 1 Pfund Dampf eben seine Wärmeeinheiten abgiebt und 1 Pfund Wasser hinterläßt."

„Will man größere Zuckerverluste vermeiden, so muß man bei dieser Methode um so viel mehr Saft abziehen, als die Verdünnung durch Kondensation der Dämpfe betragen hat; es rückt verhältnißmäßig um so weniger reines Druckwasser in die Batterie nach, als in den vorderen Gefäßen Dampfwasser oder auch Absüßwasser verwendet wird; durch dieses Einführen des Dampfwassers durch Wärme werden die rückwärts liegenden Diffuseure theilweise isolirt. Hierbei will ich nicht unterlassen die Frage zu beleuchten, ob es zweckmäßig sei, Absüßwasser von geringem Zuckergehalt in die gleichwerthigen Diffuseure der Diffusionsbatterie einzuschalten? Im Jahre 1868 habe ich in Einbeck sämmtliche Absüßwasser von der Knochenkohlenfiltration wie auch von der Schlammextraktion bei der Diffusion verwendet. Mit einem offenen Quecksilbermanometer wurde der Druck der Diffuseure gemessen und zeigte das Wasserbassin 1 M. Quecksilber Druckhöhe. Beim Abziehen nach der Scheidepfanne fiel dieser Druck auf 0,72 M.; das 5. Gefäß zeigte bei 1,5 Prozent Zucker 0,42 M. Druck; in dieses nun leitete ich mit natürlichem Druck von 0,5 M. das Absüßwasser. Diese Arbeit ging leicht von Statten, aber es wurde nur eine Kampagne auf diese Weise gearbeitet, weil eine Brennmaterialersparniß nicht gefunden und beim Berechnen der zur Extraktion nöthigen Wassermenge sich herausstellte, daß durch dieses Einschalten geringwerthiger Zuckerlösungen in die Diffusionsbatterie eine Ersparniß nicht erzielt wird, weil die rückwärtsliegenden Diffuseure isolirt werden und um so viel weniger Wasser durch die Batterie, d. h. die letzten Gefäße fließt, als in Nr. 5 Absüßwasser verwendet wird."

„Will man das Absüßwasser in die Batterie einleiten, so muß man entsprechend mehr oder dünneren Saft zur Scheidepfanne abziehen; eine Ersparniß von Feuermaterial ist also illusorisch."

„Im Jahre 1867 führten Cunze und ich wiederholt Diffusionsversuche mit warmem Druckwasser aus und zwar in einer kleinen Versuchsbatterie mit Gefäßen von 1,5 Kilogramm Inhalt, die wir in ein Wasserbad von 45° R. stellten."

„Die gewonnenen Säfte waren ebenso gut, wie die mit kaltem Druckwasser erzielten, und die Auslaugung mit nur sieben Gefäßen eine vollständige. Auf Grund dieser Versuche arbeitete ich in Einbeck 1868 mehrere

Tage abwechselnd mit 45° R. warmem und kaltem Druckwasser und habe seiner Zeit den Herren Scheibler und Stammer Mittheilungen über diese Art der warmen Diffusionsarbeit gemacht. Bei derselben fanden wir nun, daß die mittleren Diffuseure durch Ausstrahlung zu viel Wärme verloren und richtete zufolge dessen Herr M. Rabbethge zuerst die direkte Dampferwärmung ein, ähnlich wie oben beschrieben, jedoch unter Beibehaltung der Wärmpfannen, so daß die Verdünnung durch Dampfwasser ganz gering war. Die vollkommen gelungenen Versuche mit warmem Druckwasser von 40 bis 45° R. hatten zur Folge, daß die Herren M. Rabbethge in Kl. Wanzleben und C. Rabbethge in Einbeck unverändert nach dieser Methode arbeiten; die Batterie ist zur Vermeidung der Abkühlung in Zement eingemauert und mit Heizvorrichtung versehen."

„Um obigen Uebelständen abzuhelfen und vorhandene Diffusionseinrichtungen mit geringer Mühe für kontinuirliche, sichere Arbeit herzustellen, habe ich die bisherige Einrichtung folgendermaßen geändert: Zu Grunde lege ich eine Batterie für die Arbeit nach Schulz. Ich verbinde die beiden Wärmpfannen durch ein Uebersteigerohr, welches ich möglichst tief hinabgehen lasse und versehe die Diffuseure zur Kontrole mit Thermometern. Die Arbeit gestaltet sich für eine im Betriebe befindliche Batterie dann folgendermaßen: Diffuseur Nr. 4 soll gemaischt werden, Nr. 3 ist nach der Scheidepfanne gedrückt, also Nr. 3 *S* offen, Nr. 3 *U* offen, ebenso Nr. 2 *U*, überhaupt alle Uebersteiger, ich öffne Nr. 4 *S*; der dritte Diffuseur rückwärts, Nr. 1 nach Schulz, soll die Wärme erhalten, ich schließe Nr. 1 *U*, öffne das Nr. 1 *N*-Ventil, ebenso Nr. 1 *D*, durch diese Ventilstellung schiebt das Druckwasser den Saft vorwärts nach Nr. 4; bei Nr. 1 tritt der Saft durch Nr. 1 *N* in die Wärmpfanne *N*, von da durch den Uebersteiger zur Wärmpfanne *D*, aus dieser durch das offene Ventil Nr. 1 *D* in die Batterie zurück und führt daselbst die Wärmemenge zu, die gegeben werden soll. Ist Nr. 4 voll gemaischt, so schließe ich Nr. 3 *S*, öffne Nr. 3 *U* (die anderen Ventile bleiben ungeändert stehen) und drücke den Saft aus Nr. 4 in die Scheidepfanne. Zu Nr. 5 rückt das Verhältniß der Ventilstellung um einen Diffuseur vorwärts, also von Nr. 1 auf Nr. 2; ich öffne Nr. 1 *U*, schließe daselbst Nr. 1 *N* und Nr. 1 *D*, öffne Nr. 2 *N*, Nr. 2 *D* und schließe Nr. 2 *U*. Durch das Ventil Nr. 5 *S* tritt der Maischsaft von unten ein, der Wärmsaft geht aus Nr. 1 durch Ventil Nr. 2 *N* in die Wärmpfanne *N*, steigt nach *D* über und führt durch Nr. 2 *D* dem Diffuseur Nr. 2 die nöthige Wärme zu u. s. w."

„Diese Einrichtung der Wärmpfannen mit Uebersteigerohr hat alle Betriebsvortheile der erst erwähnten Art, sowie auch Ersparniß eines Arbeiters an den Wärmpfannen, da das Dampfventil so regulirt werden kann, um

gleiche Temperatur zu halten. Es ist mittelst dieser Einrichtung möglich, bei niedrigster Temperatur zu arbeiten, da eben nach Schulz die Saftmengen zum Maischen sowohl als auch zum Abdrücken nach der Scheidepfanne durch die Wärmpfannen gedrückt werden können. Dabei ist es möglich, rein nach Robert, Schulz und Anderen zu arbeiten, da man die Säfte ebensowohl von der Wärmpfanne nach dem mit frischen Schnitzeln gefüllten Diffuseur, als nach jedem beliebigen anderen Diffuseur rückwärts leiten kann."

„Die Säfte in der Batterie werden durch diese Arbeitsweise nicht gemischt, da sie stets an derjenigen Stelle in die Batterie zurückgeführt werden, von der sie entzogen waren."

„Die Nachtheile des Leersaugens durch Gasbildung, Verdünnung durch Dampfwasser fallen weg."

„Ob andere Fabriken diese Einrichtung bereits besitzen, weiß ich nicht, beanspruche also Prioritätsrechte darauf nur dann, wenn eben kein Widerspruch erhoben wird, versichere aber zugleich, auf diese Arbeitsweise ganz aus eigenem Nachdenken verfallen zu sein, wie ich auch die oben geschilderte Einrichtung und Arbeitsweise ohne fremde Hülfe durchgeführt habe."

Sostmann besprach die Leistungsfähigkeit, welche eine Diffusionsbatterie erlangen kann, wenn man die kürzere Diffusionszeit durch höhere Temperaturanwendung ausgleiche [1]). Er wandte dazu direkt einströmenden Dampf an, und zwar bei 11 unter Druck stehenden Gefäßen, in den Gefäßen 4 bis 7 oder 8, so daß weder die frischen, unausgelaugten, noch die kurz zuvor mit Wärmsaft beschickten, noch die letzten Zilinder Dampf erhielten. Die Temperatur, auf welche die Zilinder 4 bis 8 gehalten wurden, betrug 50° C. Die Arbeit war nach den mitgetheilten Zahlen empfehlenswerth und steigerte die Leistungsfähigkeit der Batterie von 1400 auf 1700 Zentner in der Schicht.

In einer Versammlung des Halle'schen Zweigvereins [2]) empfahl Crahe die Wiederbenutzung des Ablaufwassers aus den Diffusionsgefäßen und den Schnitzelpressen. Das Wasser aus der Klusemann'schen Presse wurde zum Zwecke der Wiederbenutzung mit Kalk und Kohlensäure gereinigt, so daß es dann nur noch ein wenig, 0,02 bis 0,05, alkalisch reagirte. Dabei habe er immer reine helle Füllmassen bei hoher Polarisation.

Die Reinigung habe er wie folgt ausgeführt.

Bei $22^1/_2$ Zentner Rübenschnitzelfüllung entfielen 19 Zentner diffundirte Schnitzel. Diese ergeben wieder, vorausgesetzt, daß ein Rückstand von

[1]) Zeitschr. 25, 1062. — [2]) Zeitschr. 25, 1076.

40 Prozent geliefert werden sollte, nach der Pressung vermittelst der Klusemann'schen Pressen 9 Zentner Schnitzel und 10 Zentner Wasser.

Bei einer täglichen Verarbeitung von 1800 Zentner = 80 Zilinderfüllungen werden mithin 80,000 Pfund Wasser ausgepreßt.

Dieses Wasserquantum wird nun, nachdem es gereinigt, nicht ganz wieder gewonnen, denn 80 Zilinderfüllungen liefern in Wirklichkeit nur 72,860 Pfund reines, zur Diffusion verwendbares Wasser, obgleich noch 4000 Liter Kalkmilch von 20 B. hinzugekommen. Es werden auf jeden Zilinder 50 Liter Kalkmilch oder 33,3 Pfund Kalk verbraucht oder für je 1 Tag und 1800 Zentner Rüben 26 Zentner Kalk.

Zum Reinigen des Wassers bedarf man nur etwa 1/3 dieser Kalkmenge, die Wirkung ist jedoch eine vollständigere und raschere, wenn ein Ueberschuß an Kalk gegeben wird.

Das Wasser, nachdem es durch Kalk geklärt ist, zeigt eine Alkalität von 11,13 Prozent. Durch Saturation wird dieselbe auf 0,02 bis 0,05 Prozent gebracht.

Der Zuckergehalt des Wassers schwankt je nach dem Zuckergehalte der Schnitzel und ist meistens dem Zuckergehalt der Schnitzel gleich, wenn dieser durch Polarisation bestimmt war.

So beispielsweise:

Schnitzel Polarisation	Schnitzel Zucker d. Inversion	Wasser gereinigt
0,4 Prozent	0,3 Prozent	0,26 Prozent
0,32 „	0,25 „	0,25 „
0,34 „	0,25 „	0,33 „

1 Liter dieses gereinigten Wassers bis zur Füllmassensubstanz eingedickt, ergab:

4,63 Gramm Füllmasse = 0,463 Proz. Füllmasse auf Wasser
und enthielt 72,6 „ Zucker,
9,83 „ Wasser
17,57 „ Nichtzucker { 3,74 org. Subst. 13,72 Ca O. 0,11 Kali.

Die Sache, fügt Crahe hinzu, sei doch jedenfalls nicht unbedeutend für eine wasserarme Fabrik, wenn 36,000 Liter Wasser den Tag wieder benutzt werden und eine Verlegenheit durch Wassermangel ganz verhindert werde. Außerdem gewinne er 16 Zentner Zucker wöchentlich.

Crahe versicherte einem geäußerten Bedenken gegenüber noch, daß er das Verfahren auch anwenden würde, wenn die Fabrik nicht an Wassermangel leide.

Ueber Einrichtungen zum Erwärmen des Diffusionssaftes siehe oben S. 72 ff.

In Bezug auf das beim Diffusionsverfahren empfehlenswertheste Scheideverfahren bemerkte Palm im Halberstädter Zweigverein[1]):

Die allgemeine Ansicht sei zwar, daß nur das sogenannte Jelinek'sche Verfahren bei Diffusion zu empfehlen sei. Er sei aber dennoch bei dem alten Verfahren geblieben, habe mit Kalk geschieden, dann den Schlamm durch Filterpressen getrennt und erst den klaren Saft saturirt. Er ziehe solches vor, einmal weil der Kalk Zeit habe, besser zu wirken, denn der anscheinend hellere Saft bei Schlammsaturation dunkele beim Kochen bedeutend mehr nach, zweitens weil der unsaturirte Kalkschlamm ein besseres Düngungsmaterial sei und drittens die Unkosten sehr ermäßige.

Nach Sostmann arbeitet man in verschiedenen Diffusionsfabriken nach der alten französischen Scheidungsmethode; mehr noch habe man das modifizirte Jelinek'sche Verfahren eingeführt. Noch häufiger sei es, daß man den von Schlamm befreiten Saft saturire. Die alte Jelinek'sche Methode „das Zusetzen des Kalkes zum kalten Saft" sei nur in wenigen Fällen noch in Betrieb. Bei der Beschaffenheit mancher Rüben, besonders unreifer Rüben, sei es unmöglich, die Scheidesaturation auszuführen; in solchen Fällen sei aber die Scheidung nach oben das beste. Bei stark gedüngten und unreifen Rüben dauere die Scheidesaturation zu lange und der Schlamm werde schmierig, sei nicht körnig.

Dazu bemerkte Eißfeldt, er wende seit vielen Jahren ein abweichendes Scheideverfahren an, welches stets von besseren Resultaten begleitet war, als andere. Es bestehe im Wesentlichen in der einfachen Scheidung unter Vermeidung des Siedens. Der Rohsaft werde bis 60 Grad R. angewärmt, dann 1$^1/_2$ Prozent vom Rübengewicht an Kalk in Milchform zugesetzt, das Vermischen durch Rühren oder einige Stöße Kohlensäure bewerkstelligt, bis 70 Grad R. angewärmt und dann abgestellt. Diese Methode habe stets trockenen, leicht durchlassenden Schlamm und im Safte einen höheren Reinigungseffekt ergeben, als andere Methoden. Das Sieden mit Kalk vermeide er aus folgendem Grunde: Kohlensaures Kali und Kalk setzen sich erst bei Siedetemperatur vollständig in der Weise um, daß kohlensaurer Kalk und Aetzkali gebildet wird. Es sei anzunehmen, daß eine analoge Umsetzung mit den organischen Kaliverbindungen des Rübensaftes erst bei Siedetemperatur vor sich gehe. Da nun aber Aetzkali ein energisches Lösungsmittel für viele organische Substanzen sei, so erscheine es gerathen, dessen Bildung an dieser Stelle möglichst zu vermeiden.

Hiermit stimmte Bodenbender überein, indem er nicht glaubte, daß man das Jelinek'sche Verfahren angenommen haben würde, wenn man

[1]) Zeitschr. 25, 593.

nicht zugleich die Filterpressen eingerichtet hätte. Die Scheidung nach oben und das Possoz-Perrier'sche Verfahren sei das richtigste.

Eine Ursache der dunklen Farbe der Saturationssäfte erörterte Bodenbender[1]). In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Mendes (Jahresber. **14**, 149) führte er diese Farbe, für bestimmte Fälle wenigstens, auf die Gegenwart eines Eisenoxidsalzes zurück. Das Nähere wolle man im Originale nachlesen.

Ein Verfahren zum schnelleren und vollkommneren Auskristallisiren der Nachprodukte wurde Renius in Frankreich, Belgien und Oesterreich-Ungarn patentirt[2]).

Dasselbe bietet ein Mittel, selbst in sehr schwer gekochtem letzten Produkt die Kristallisation so zu leiten, daß eine für die Gewinnung geeignete Kristallisation erzeugt wird, indem aus der schwer gekochten Masse die Kristalle schneller anschießen; es wird dann je nach der Zusammensetzung der Melasse das möglich größte Zuckerquantum aus derselben gewonnen.

Dieses Mittel besteht in der Anwendung eines doppelwandigen Gefäßes, zwischen dessen Wandungen als Wärmeübertrager sich Wasser befindet, welches durch ein Heizrohr erwärmt wird.

Nachdem im Vakuum der Sirup so stark eingedickt, daß eine aus derselben herausgenommene Probe, unter warmes Wasser gehalten, als weicher Teig erscheint, füllt man denselben in das Kristallisationsgefäß, dessen Wasser durch Anheizen eine solche Temperatur erhielt, wie das Thermometer beim Fertigstellen des Sudes im Vakuum zeigte.

Ist das Kristallisationsgefäß vollständig gefüllt, so erniedrigt man, je nachdem die Masse reicher oder ärmer an Zucker ist, die Temperatur um wenige oder mehre Grade und in Folge dessen bilden sich bald in der ganzen Masse dicht vertheilt kleine Zuckerkristalle, welche sich so lange konstant vergrößern, bis die sie umgebende Masse nur noch bei der vorhandenen Temperatur gesättigt ist.

Bei weiterer Erniedrigung der Temperatur bilden sich nun die Kristalle weiter aus und man erhält, bei richtig stufenweisem Heruntergehen mit der Wärme, bei jedesmaliger gehöriger Zeitdauer, sehr gleichmäßige, gut ausgebildete, harte und scharfe Kristalle.

Findet bei heruntergebrachter Temperatur kein Wachsen der Kristalle mehr statt, so ist die Masse fertig für die Schleuder.

Im Februar d. J. 1873 wurde abgehende Melasse vom vierten Produkt wie angegeben gekocht und behandelt und ergab nach 14 Tagen eine

---

[1]) Zeitschr. **25**, 122; Oesterr. Zeitschr. **4**, 303. — [2]) Zeitschr. **25**, 127; Oesterr. Zeitschr. **4**, 221.

Masse fünften Produkts, deren abgeschleuderte Melasse bei einer Dichtigkeit von 40° Beaume nur 34 Prozent Zucker zeigte; doch stammte diese Melasse von solchem Sirup, welcher wegen seines schwierigen Kochens im Vakuum mit Schwefelsäure behandelt war.

Becker theilte seine Erfahrungen über das saure Kochen nach Marguerite (s. Jahresbericht **13**, S. 206, 208 und **14**, 201) mit[1]). Derselbe wandte auf zweites und drittes Produkt nur etwa $1/2$ Prozent sechziggrädiger Schwefelsäure ($1/4$ des früher gebrauchten Verhältnisses) an, was gutes Kochen und normale Kristallisation zur Folge hatte. Dieses war zwar weniger auffallend, als bei dem früheren starken Säurezusatz, aber immer hinreichend, um das saure Kochen beizubehalten.

Die Melasse polarisirte allerdings wesentlich niedriger als ohne saures Kochen.

Ein Unterschied zwischen der Wirkung der Schwefelsäure und der Salzsäure ist nicht bemerklich gewesen; Bartz ist bei ähnlichen Versuchen nicht bis zur sauren Reaktion gegangen; bei so viel Säure, daß diese eintrat, war der Erfolg in Bezug auf die Höhe der Ausbeute zwar ein guter, aber der gewonnene Zucker (Farin) von niedrigem Gehalte und viel Invertzucker enthaltend, so daß Bartz es für bedenklich hält, wirklich saure Säfte oder Sirupe zu verkochen, während er die nicht bis zur Neutralität gehende Säureanwendung empfehlen zu können glaubt[2]).

Becker hat vom Kochen bei saurer Reaktion zwar ebenfalls die Bildung von Invertzucker bemerkt, aber nicht mehr, als eine Zunahme von $1/4$ Prozent entsprach.

Stammer hat Melasse mit Schwefelsäure im Vakuum gekocht und die abgehenden sauren Dämpfe verdichtet. Er fand, daß einestheils die Polarisation der Melasse nicht abnahm und daß anderentheils das Aequivalent der zugesetzten Säure als Gemisch von organischen Säuren entwichen war.

Derselbe machte darauf aufmerksam, daß die Schlempe in Folge der Bildung schwefelsaurer Salze bei diesem Verfahren an Werth verlieren müsse.

Scheibler bezeichnete die entwickelten Säuren als vorwiegend zur Gruppe der fetten gehörige.

---

[1]) Bericht über die Generalversammlung. Zeitschr. 25, S. 600 ff.

[2]) Es ist also hier nur von theilweiser Neutralisation der alkalischen Salze, nicht von der Austreibung von Säuren die Rede, also nicht von dem Marguerite'schen sauren Kochen, sondern nur vom Kochen mit Säure. Organische Säuren werden im letzteren Falle nicht ausgetrieben, was doch eben das Eigenthümliche des Marguerite'schen Verfahrens ausmacht. D. Red.

In der Generalversammlung des Vereins für die Rübenzuckerindustrie berichtete Hulwa[1]) wie folgt über die mit Anwendung von Phosphorsäure in der letzten Kampagne gemachten Erfahrungen:

Die Resultate dieser Anwendung waren in den schlesischen Fabriken nicht zu allen Zeiten und nicht überall gleich befriedigend. Es ist nicht zu entscheiden, in wie weit die nicht befriedigenden Resultate entweder auf die Beschaffenheit der Säfte und der Phosphorsäure oder auf die Art der Anwendung der Phosphorsäure, den Ort des Zusatzes, oder auch auf verschiedene andere, den Betrieb beeinflussende Manipulationen zurückzuführen sind. So viel sei aber zu konstatiren, daß die Rübensäfte nicht zu allen Zeiten sich gleich gegen dieselbe Menge von Phosphorsäure verhalten, resp. daß die Phosphorsäure in ihrer Reinigungskraft nicht zu allen Zeiten den Säften gegenüber gleichartig auftrete, sowie daß in anderen zahlreichen Fällen wieder ganz ausgezeichnete Erfolge durch Anwendung der Phosphorsäure erzielt worden seien.

In Bezug auf die Beschaffenheit sei zu erwähnen, daß man zwischen einer ganzen Reihe von Präparaten die Wahl hatte, welche sich jedoch nicht alle gleich brauchbar erwiesen. Die feste Phosphorsäure, die zuerst in den Zeiten der Noth angewendet wurde, war recht gut und rein, es arbeitet sich mit ihr leicht und sicher, aber sie erscheint zu theuer, ohne in der Wirksamkeit vor der flüssigen besondere Vortheile zu bieten. Eine andere Phosphorsäure mit 50 Prozent Gehalt erwies sich wegen ihrer breiartigen Form als nicht praktisch, dazu kam, daß sie nicht unerhebliche Mengen von schwefelsaurem Kalk und andere fremde Stoffe enthielt, welche dann in der Verarbeitung Unbequemlichkeiten verursachten.

Ferner wurden halbflüssige und flüssige Phosphorsäuren, mehr oder minder Superphosphat, mehr oder minder verunreinigt durch Gips, Eisenoxid, Salzsäure, Schwefelsäure angeboten. Von den sämmtlichen Phosphorsäuren wird sich wegen ihrer handlichen Form und verhältnißmäßig großen Reinheit die klarflüssige 30-prozentige am besten empfehlen.

Was die anzuwendende Menge der Phosphorsäure betrifft, so fürchtete man sich in der ersten Zeit vor dem Zuviel der Phosphorsäure wegen der möglichen Invertirung des Zuckers; später jedoch durch die Noth getrieben und die Erfolge belehrt, stieg man in der Weise, daß bei den Stationen nach der Saturation, im filtrirten Dünnsaft und Dicksaft die Grenze der Alkalinität nahezu eingehalten wurde und bei der Saftgewinnung selbst 1 Liter Phosphorsäurelösung von 30 Prozent auf 10 Zentner Rüben kam, ohne daß dadurch in dem einen oder anderen Falle ein Nachtheil herbeigeführt worden wäre. Es erscheint wünschenswerth, noch durch eine

---

[1]) Zeitschr. 25, 634 ff.

Reihe weiterer Versuche für den praktischen Zuckerfabrikanten die zulässigen Grenzen der anzuwendenden Menge bei allen Betriebsstationen und jeder Betriebsweise zu bestimmen, denn jetzt herrscht hierüber noch viel Unsicherheit.

Die Anwendung fand in den schlesischen Fabriken fast auf allen Stationen statt, von der Saftgewinnung an bis zur Verarbeitung der Nachprodukte, und zwar in der bereits angedeuteten Menge, so daß die Alkalität mit $^2/_3$ bis $^5/_6$ ausgeglichen und auf 10 Zentner Rüben 1 Liter 30-prozentige Phosphorsäure zugesetzt wurde. Die Resultate, die man erhielt, waren verschieden; am wenigsten befriedigend gestaltete sich der Zusatz im Vakuum; man fürchtete hier, zu große Mengen einzuziehen. Bessere Erfolge erreichte man bei den saturirten, resp. filtrirten Dünnsäften; da erschienen augenfällige Resultate gegenüber dem Verfahren ohne Phosphorsäure. Die glänzendsten Resultate stellten sich aber auf der Station der Saftgewinnung heraus. Es haben Fabriken geradezu still gestanden, weil die Säfte weder scheiden, noch filtriren, noch kochen wollten und der Sud im Vakuum auch nach 12-stündiger Arbeit kein ordentliches Korn gab. Die Anwendung der Phosphorsäure brachte hier fast augenblicklich den Betrieb wieder in Gang; es schied besser, es kochte besser, und zuckerte auch besser aus. Die Resultate waren so auffällig, daß andere Fabriken, welche bis dahin nur schwer zur Anwendung der Phosphorsäure zu bewegen waren, von nun an dieselbe mit Erfolg anwandten. Die Säfte werden nach Zusatz von Phosphorsäure augenscheinlich heller und opalisiren nicht mehr, auch die Füllmasse wird heller und kurz; man erhält die normalsten Sude und vorzügliches Korn. Ferner zeigte sich niemals eine Spur von Invertirung, selbst dann nicht, als der saure Saft den Sonntag über im Diffusionszilinder gestanden hatte. Es schien auch nach allen Versuchen, als ob die Schleim- oder Gummireaktion nach der Anwendung von Phosphorsäure sich wesentlich verringerte.

Des Redners Laboratoriumversuche zeigten ihm, daß in der durch die Phosphorsäure hervorragend bewirkten Abscheidung von stickstofffreier organischer Substanz, also von melassebildenden und das Kochen erschwerenden Stoffen ein wesentlicher Vorzug dieser Reinigungsmethode begründet liege; ferner, daß es rathsam und rationell erscheine, diese schädlichen Nichtzuckerstoffe schon in der Station der Saftgewinnung zu beseitigen, da im weiteren Verlaufe des Betriebes deren vollständige und leichte Entfernung auf größere Hindernisse stoße.

Sickel empfahl, den Zusatz von Phosphorsäure in den eben zur Füllung mit Schnitzeln kommenden Zilinder zu geben [1]).

Nachdem das Ablaßventil nach Reinigung des Zilinders geschlossen

---

[1]) Ebendaselbst.

und die Säurelösung eingegeben ist, bleibt nämlich diese unter dem Doppelboden außer Berührung mit den Schnitzeln, verbreitet sich aber beim Anmaischen des gefüllten Diffuseurs mit dem Safte gleichmäßig von unten nach oben durch die Schnitzeln. In die Scheidepfanne gelangt nun ein durch und durch mit der zugesetzten Substanz gemengter Saft.

Auch O. Vibrans theilte seine Erfahrungen über die Verwendung von Phosphorsäure bei der Saftgewinnung mit[1]). Der Vortheil besteht danach einmal in der Zersetzung und Abscheidung größerer Mengen organischer Verbindungen und der hieraus folgenden leichteren Verarbeitung des Saftes, schnellerem Verdampfen, gleichmäßigerem Verkochen und besserer Bodenarbeit nebst größerer Ausbeute an reinerer Füllmasse. Ferner wird die Knochenkohle bedeutend geschont. Sodann giebt der Scheideschlamm, wenn die Phosphorsäure in den Scheidepfannen verwendet wurde, ein werthvolles Düngemittel, welches bei der allerdings etwas kostspieligen Anwendung von Phosphorsäure jedenfalls in Betracht gezogen werden muß.

Es giebt nach dem Verfasser keine Station bei der Saftgewinnung, wo die Phosphorsäure in größerer Quantität angewendet, eine energischere Wirkung hat, wie gerade in der Scheidepfanne vor Zusatz von Kalk.

Die Ausführung der Einbringung war folgende:

Der gemischte Rübensaft von den Hoppe'schen Filterpressen (Vor- und Nachpreßsaft) wurde gleich beim Eintritt in die Scheidepfanne bis etwa 60 bis 65 Grad R. erhitzt, sodann dem Quantum von etwa 1500 Liter Saft 5 Liter Phosphorsäurelösung von 22 Grad B. zugefügt, die Temperatur auf 70 Grad R. gesteigert und sodann nach dem Kalkzusatze von $3^1/_2$ Prozent die Saturation mit Kohlensäure von 21 Volumprozent nach dem bekannten Verfahren ausgeführt.

Je nach dem Verhältniß der Nichtzuckerbestandtheile im Safte läßt sich der Phosphorsäurezusatz steigern, nur darf man sich der Mühe nicht entziehen, die Reaktion vor Zusatz und jedenfalls aber nach Zusatz des Kalkes zu prüfen; sollte vor dem Kalkzusatze die Reaktion wirklich sauer sein, so glaubt der Verfasser kaum, daß in der doch verhältnißmäßig kurzen Zeit eine Inversion stattfinden könne, da der rasch folgende Kalkzusatz die freie Säure binde.

Bei einzelnen Rübensorten war in der verflossenen Kampagne der Alkaligehalt in den Säften ein sehr bedeutender, der Phosphorsäurezusatz (von 18 Grad B. stark) wurde bis zu 10 Liter gesteigert, ohne daß nach dem Erhitzen bis zur Koagulirung der Eiweißverbindungen sich eine saure Reaktion wahrnehmen ließ.

---

[1]) Zeitschr. **25**, 528; Oesterr. Zeitschr. **4**, 429.

Daß der Phosphorsäurezusatz in Wirklichkeit von Erfolg war, zeigte die Rübenverarbeitung in der Zeit, wo keine Phosphorsäure zur Verwendung kam, da dann das Verkochen ungemein schwer von Statten ging, während sofort bei Wiedereinführung von Phosphorsäure jener Uebelstand gehoben wurde. Mehr noch machte sich dieser Unterschied geltend, wenn etwa gar angefaulte Rüben sich unter den gesunden befanden.

Um die Wirkung der Phosphorsäure weiter zu verfolgen, untersuchte der Verfasser den filtrirten Dicksaft auf den Alkalinitätsgehalt und zeigt hier ebenfalls der mit Phosphorsäure verarbeitete Dicksaft günstigere Resultate als der ohne Phosphorsäure. Die Knochenkohle, welche bei der Filtration zur Verwendung kam, war die gleiche, sie enthielt 8,47 Prozent kohlensauren Kalk, 0,68 Prozent Gips und 4,02 Prozent Kohlenstoff.

Filtrirter Dicksaft, ohne Phosphorsäure:

Gesammtalkalinität	= 0,2464
Alkalinität durch Kalk. . .	= 0,1683
Alkalinität durch Alkalien .	= 0,0781
Gesammtmenge der Magnesia	= 0,02317 Proz.

Filtrirter Dicksaft, mit Phosphorsäure:

Gesammtalkalinität	= 0,096
Alkalinität durch Kalk. . .	= 0,0565
Alkalinität durch Alkalien .	= 0,0395
Gesammtmenge der Magnesia	= 0,0116 Proz.

Der aus den Scheidepfannen erhaltene Scheideschlamm zeigte folgende Zusammensetzung:

50,85	Proz.	Feuchtigkeit
28,68	„	Asche
10,22	„	Kohlensäure
10,25	„	organische Substanz, darin 1,7 Proz. Zucker
100,00		

und nach den einzelnen Bestandtheilen:

50,85	Proz.	Feuchtigkeit
10,22	„	Kohlensäure
0,31	„	Schwefelsäure
0,27	„	Phosphorsäure
1,06	„	Eisenoxid und Thonerde
24,75	„	Kalk
0,33	„	Magnesia
0,38	„	unlösl. Rückstand
10,25	„	organ. Substanz, darin 0,33 Proz. Stickstoff = 2,06 Proz. Proteinsubstanz
1,58	„	Rest und Alkalien
100,00		

Scheideschlamm mit Phosphorsäure:

47,12	Proz.	Feuchtigkeit
18,73	„	Asche
11,85	„	Kohlensäure
22,30	„	organische Substanz, darin 1,3 Proz. Zucker
100,00		

und nach den einzelnen Bestandtheilen:

47,12	Proz.	Feuchtigkeit
11,85	„	Kohlensäure
0,22	„	Schwefelsäure
0,86	„	Phosphorsäure
0,33	„	Eisenoxid und Thonerde
16,13	„	Kalk
0,47	„	Magnesia
0,10	„	unlösl. Rückstand
22,30	„	organ. Substanz, darin 0,523 Proz. Stickstoff = 3,27 Proz. Protein
0,62	„	Rest und Alkalien
100,00		

Die Proben zu obigen Untersuchungen waren der Durchschnitt von 10 verschiedenen Scheidepfannen.

Bei einer anderen Station in der Saftgewinnung wurde versuchsweise ebenfalls Phosphorsäure eingeführt, nämlich in den Verdampfapparaten. Der Zusatz wurde hier nach der vorhandenen Kalkmenge berechnet, jedoch nicht weniger, sondern $^1/_{10}$ Aequivalent mehr als der gesammte Kalk genommen. Da in den Verdampfapparaten die Entwickelung von Ammoniak bedeutender ist, als in den Scheidepfannen, so lag der Gedanke nahe, daß durch größeren Phosphorsäurezusatz als zu der Ausscheidung des vorhandenen Kalkes nöthig sich erwies, auch die Magnesia theilweise in Form von phosphorsaurer Ammon-Magnesia entfernt werden konnte. Dieser Versuch gelang in gewisser Weise, indem etwas Magnesia, jedoch nicht die gesammte Kalkmenge ausgeschieden wurde.

Wie die Untersuchungen der Niederschläge erwiesen, war auch hier wieder ein Theil organischer Substanz mit in die Ausscheidung übergegangen.

Der Phosphorsäurezusatz wurde so geleitet, daß der Saft stets noch alkalisch reagirte; letzterer verkochte allerdings lebhafter unter bedeutender Schaumbildung, jedoch der Grund, weshalb diese Versuche nicht fortgesetzt wurden, lag in dem Umstande, daß nach geschehener Filtration der Saft im Vakuum zu ungestüm verdampfte.

In Jahren, wo die Rübenverhältnisse nicht so ungünstig wie in der letzten Kampagne sind, ist es vielleicht empfehlenswerth, diesen Versuch weiter zu verfolgen; freilich wird hierbei die verwendete Phosphorsäure nicht mehr nutzbar.

Eine Verminderung des Entfärbungsvermögens, sowie der Wirkung der Knochenkohle tritt bei diesem Stadium der Verwendung von Phosphorsäure wohl kaum ein, die in dem Dicksafte enthaltene Ausscheidung zeigt sich als ein zarter, voluminöser Niederschlag, lagert sich als solcher auf der Knochenkohle freilich ab, ist jedoch sowohl durch Säuren wie durch Auswaschen leicht zu entfernen.

Die zur Verwendung gekommene Phosphorsäure war aus der chemischen Fabrik von de Haen in Hannover bezogen. Dieselbe kommt als eine dickflüssige, in Wasser theilweise leicht lösliche Substanz in den Handel; ihre Zusammensetzung war folgende:

28,50	Proz.	Wasser
4,47	„	Schwefelsäure
6,83	„	Kalk
1,66	„	Eisenoxid
0,82	„	Magnesia
10,94	„	Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser
0,40	„	Unlöslicher Rückstand
44,98	„	Phosphorsäure, davon löslich 43,98 Proz.
1,40	„	Rest
100,00	Proz.	

Einen anderen klar darliegenden Erfolg bei der Verwendung von Phosphorsäure zeigte der geringere Gehalt an organischer Substanz in der Füllmasse. Ein vierwöchentlicher Durchschnitt der in dieser Zeit von jedem einzelnen Sude entnommenen Probe ohne Phosphorsäure gab einen Gehalt von 4,07 Proz. organischem Nichtzucker, während ein gleicher Durchschnitt derselben Zeit bei Anwendung von Phosphorsäure einen organischen Nichtzuckergehalt von 1,93 Proz. aufwies. Es sind dieses Zahlen, die jedenfalls eine Berücksichtigung verdienen. Ein geringerer Wassergehalt der Füllmasse, wie derselbe von Anderen beobachtet wurde, ergab sich nicht, ebenso war der Aschengehalt ziemlich übereinstimmend, selbstverständlich beide im Verhältniß zum Zucker.

W. Bartz veröffentlichte einige Versuche [1]) über den Einfluß des Stehenlassens der Diffusionsbatterie während eines eintägigen Zeit-

[1]) Zeitschr. 25, 323; Oesterr. Zeitschr. 4, 364.

raums und zwar Sonntags Morgens beim Schluß und Abends beim Wiederbeginn der Arbeit. In der folgenden Zusammenstellung der Resultate bedeutet Nr. I. dasjenige Gefäß, welches zuletzt mit Schnitzeln gefüllt wurde, Nr. IV. und Nr. VII. sind die um drei, resp. sechs Gefäße rückwärts gelegenen.

1. Am 20. September.

8 Uhr Morgens:

	Nr. I.	Nr. IV.	Nr. VII.
Spezifisches Gewicht . . .	1,0488	1,0166	1,0050
Brix	12,07	4,23	1,29
Zucker	9,43	2,85	0,74
Nichtzucker	2,64	1,38	0,55
Auf 100 Zucker: Nichtzucker	28,0	48,3	74,3
Quotient	78,1	67,4	57,4

6 Uhr Abends:

	Nr. I.	Nr. IV.	Nr. VII.
Spezifisches Gewicht . . .	1,0564	1,0197	1,0097
Brix	13,85	5,00	2,49
Zucker	10,04	3,01	0,79
Nichtzucker	3,81	1,99	1,70
Auf 100 Zucker: Nichtzucker	37,9	66,1	215,3
Quotient	72,5	60,2	31,7

2. Am 27. September.

8 Uhr Morgens:

	Nr. I.	Nr. IV.	Nr. VII.
Spezifisches Gewicht . . .	1,0597	1,0196	1,0087
Brix	14,62	4,97	2,23
Zucker	10,84	3,76	1,16
Nichtzucker	3,78	1,21	1,07
Auf 100 Zucker: Nichtzucker	34,9	32,1	92,2
Quotient	74,1	75,6	52,0

6 Uhr Abends:

	Nr. I.	Nr. IV.	Nr. VII.
Spezifisches Gewicht . . .	1,0634	1,0249	1,0100
Brix	15,48	6,29	2,56
Zucker	11,18	3,91	1,28
Nichtzucker	4,30	2,38	1,28
Auf 100 Zucker: Nichtzucker	38,4	60,9	100,0
Quotient	72,2	62,2	50,0

Aus vorstehenden Zahlen erhellt, daß das lange Stehen der Säfte allerdings eine Abnahme des scheinbaren Reinheitsquotienten zur Folge hat, indessen will der Verfasser diesem Umstande eine große praktische Bedeutung nicht beimessen, denn Thatsache ist, daß die stehengebliebenen Säfte in der weiteren Verarbeitung keinerlei Anomalien zeigen. Es bleibt noch übrig zu erwähnen, daß über den Grad der Inversion, welche unter dem Einfluß der Zeit und der vorhandenen Pflanzen- und organischen Säuren eintritt, ein klares Bild noch nicht zu gewinnen war; während in einem Falle die Säfte von I. und IV. (Abends) je 0,4 Proz. Invertzucker enthielten, war in dem anderen Falle so wenig von jener Zuckerart vorhanden, daß das ausgeschiedene Kupferoxidul kaum gewogen werden konnte.

Der Verfasser hat die Ueberzeugung gewonnen, daß man ohne Bedenken das Absüßen der Diffusionsbatterie unterlassen kann, wenn die Dauer der Arbeitspause 12 Stunden nicht überschreitet.

Der Hauptvortheil, der dadurch erzielt wird, liegt in der Möglichkeit, ohne besonderen Kosten- und Zeitaufwand allwöchentlich etwa 500 Ztr. Rüben mehr verarbeiten zu können, denn das Aufarbeiten der Absüßsäfte erfordert, daß die Rübenverarbeitung schon 3 bis 4 Stunden vor dem eigentlichen Wochenschluß eingestellt werde.

2. Nebenprodukte und Hülfssubstanzen. Wiederbelebung und Ersatzmittel der Knochenkohle.

(Apparate dazu siehe III, 3).

Eine künstliche Thierkohle, welche die entfärbende Eigenschaft des Spodiums theilte, wurde von A. Gawalovski darzustellen versucht [1]).

Derselbe füllte eine geräumige Flasche mit wallnußgroßen Stücken liparischen Bimssteines und mit frischem geschlagenen Ochsenblute an, so daß alle Stücke davon bedeckt waren, pumpte mit einer Handluftpumpe die Flasche möglichst luftleer, und öffnete dann den Lufthahn wieder, damit die Flüssigkeit besser in die Poren eindringe. Nun füllte er mit den völlig durchtränkten Bimssteinstücken hessische Tiegel, verschloß dieselben mit gut passendem Deckel und glühte so lange, bis sich kein brennendes Gas mehr zeigte. Der mit Blutkohle durchdrungene Bimsstein erwies sich in allen Theilen gleichmäßig glänzend schwarz und haftete an der Zunge. Eine Probe desselben mit ätzendem und kohlensaurem Natron behandelt, gab keine unverkohlten organischen Stoffe mehr.

Geschiedener Rübensaft, der 0,20 Proz. Alkalinität und eine rothgelbe

---

[1]) Zeitschrift **25**, 218, nach Polyt. Journal.

Farbe hatte, wurde mit dieser Kohle 1/2 Stunde warm stehen gelassen; es ergab sich eine beinahe wasserhelle Farbe; die Alkalinität (0,19 Proz.) wurde jedoch nicht vermindert.

Da das Blut immer Mineralstoffe enthält, wurde der Aschengehalt von 12 verschiedenen Blutsorten bestimmt und im Durchschnitt 0,667 Proz. gefunden.

Auf 1 Kubikmeter Bimsstein kommen etwa 6,75 Liter Blut, entsprechend 46 Grm. Salze; dennoch könnte diese geringe Menge im Betriebe lästig werden. Es wurden daher 1 Kbdzm. Bimssteinkohle mit kochendem destillirtem Wasser ausgelaugt und nach einer halben Stunde in den 3 Liter Waschwasser 1,5 Grm., durch verdünnte Essigsäure 2,2 Grm., Salze erhalten.

Es ist daher dieses Surrogat vor seiner Anwendung auszuwaschen. Ein Verdrängen des Spodiums wird wohl nicht möglich sein; doch könnte nach Ansicht des Verfassers das Bimssteinfilter als Nachfilter wirken und dadurch das Spodium wenigstens theilweise ersetzen. Noch bleibt zu erwähnen, daß die trockene Destillation der blutgetränkten Bimssteinstücke ein schön brennendes, leuchtendes Gas lieferte.

Auch Melsens hat sich neuerdings damit beschäftigt, ein Ersatzmittel für Knochenkohle darzustellen [1]).

Mit sehr konzentrirten Lösungen von Kalkphosphaten in Salzsäure tränkte er Holzstücke, die senkrecht zur Stammrichtung geschnitten waren, ferner Sägespäne, Loherückstände, Torf, Braunkohle, halbverkohlte Hölzer, Kohle rc. Nach Sättigung bei Eintauchen in der Wärme wurde das Ueberflüssige durch Abtropfenlassen entfernt und dann die gesättigte Holzsubstanz u. s. w. geglüht, dann ausgewaschen und nochmals geglüht.

Die so dargestellte Kohle wirkte ebenso entfärbend, wie ihr gleiches Gewicht Knochenkohle, ist aber spezifisch sehr leicht und erfordert daher sehr große Filter. Der Verfasser ist der Ansicht, daß man diesen Uebelstand dadurch vermeiden könne, daß man das Tränken mit Phosphatlösung, Auswaschen des Chlorkalziums und Glühen wiederholte.

Organische Stoffe, welche vor der Zersetzung schmelzen, sind nicht anwendbar; auch Thon und schwefelsaure Thonerde fand Melsens unanwendbar, aber Kohle mit 50 Proz. Magnesiaverbindungen soll besser entfärben, als alle anderen.

In allen Fällen aber zeigt sich der Erfolg niemals als ganz gesichert, indem er sehr von der Führung des Feuers abhängig scheint.

Jedenfalls ist ein jetzt schon anwendbares Ersatzmittel für die Knochenkohle hiermit noch nicht gegeben.

---

[1]) D. Ind.-Zeitung 1875, Nr. 21, nach Monit. ind. belge. Oesterreich. Zeitschrift IV, 643.

Sostmann[1]) empfahl die Anwendung der Kiesabbrände aus chemischen Fabriken zur Reinigung des Leuchtgases, an Stelle des theuereren Eisenvitriols.

3. Fabrikationsverluste.

Eine sauer reagirende Flüssigkeit aus dem Uebersteiger des Vakuumapparates einer Rübenrohzuckerfabrik untersuchten K. Birnbaum und J. Koken[2]).

Im Frühjahr 1874 beobachtete man nämlich in Waghäusel eine stark saure Reaktion derjenigen Flüssigkeit, welche sich im Uebersteiger des Vakuumapparates der Rohzuckerfabrik ansammelte. Die Wände des Uebersteigers wurden wiederholt durch die Säure zerstört; die Flüssigkeit nahm aus diesem Apparate Blättchen eines dunkelbraunen Eisensalzes mit sich. Untersucht wurde außer der im Uebersteiger angesammelten rohen Flüssigkeit eine kleine Menge des erwähnten Eisensalzes — ein Destillat, welches erhalten war beim Kochen der rohen Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure, endlich ein Zinksalz, welches durch Neutralisation des zuletzt erwähnten Destillates mit Zinkkarbonat dargestellt wurde.

Das Eisensalz erwies sich bei der Analyse als Eisenoxidazetat. Die Blättchen, in denen es auftrat, waren keine Kristalle, sondern wurden unter dem Mikroskope als Bruchstücke der dünnen Haut erkannt, in welcher das Eisenoxidazetat beim langsamen Verdunsten seiner Lösung zurückzubleiben pflegt. — Das Zinksalz besaß einen Geruch, der an Valeriansäure erinnerte. Durch Umkristallisiren (die Lösung des Salzes schied beim Erwärmen Zinkoxid ab) gereinigt und bei 100° getrocknet, bestand es aus einer seidenglänzenden, strahlig-kristallinischen Masse, welche 43,0 Proz. Zinkoxid bei der Analyse lieferte. Da Zinkazetat ($C_4H_6ZnO_4$) 44,2 Proz. Zinkoxid enthält, so bestand das untersuchte Salz vorherrschend aus der Zinkverbindung der Essigsäure, vielleicht verunreinigt durch das Salz einer kohlenstoffreicheren Säure.

Die bei genauer Untersuchung verschieden dargestellter Salze gewonnenen Zahlen zeigten denn auch, daß Essigsäure stets in größter Menge vorhanden war, daneben aber mußten Säuren mit kleinerem und größerem Kohlenstoffgehalte zugegen sein. In der That gelang es auch, die Anwesenheit von Ameisensäure und Buttersäure zu erkennen.

Außer diesen Gliedern der Fettsäurereihe gelang es nur noch Oxal-

---

[1]) Zeitschr. **25**, 1065. — [2]) Polyt. Journal **216**, 52. Zeitschr. **25**, 538. Polyt. Zentralbl. 1875, S. 321. Oesterr. Zeitschr. **4**, 564.

säure in dem Uebersteigerinhalt nachzuweisen. Alle diese Säuren waren theilweise an Ammoniak gebunden, welches in Strömen entwich beim Erwärmen des mit Soda oder Kalk übersättigten Kondensationswassers.

Die rohe Flüssigkeit war braun gefärbt, schwach fluoreszirend, besaß den Geruch der Rübenmelasse. Im Wasserbade bis zum konstanten Gewichte abgedampft, hinterließ 1 Liter des Uebersteigerinhaltes nahezu 200 Grm. einer zähen, beim Erkalten amorph erstarrenden Masse. Der Zucker, welcher aus dem Vakuumapparate übergespritzt war, bestand zum größten Theile aus Saccharose, enthielt nur kleine Mengen von Dextrose. Durch wiederholte Destillation von 0,5 Liter des Uebersteigerinhaltes mit verdünnter Schwefelsäure und Titration des Destillates fanden die Verfasser, daß die genannte Quantität der rohen Flüssigkeit 13,6 Grm. Essigsäure, zum Theil frei, zum Theil an Ammoniak gebunden, enthielt. Da die untersuchte Flüssigkeit das spezifische Gewicht 1,040 besaß, so enthielt sie 2,61 Gewichtsprozente Essigsäure. Durchschnittlich sammeln sich im Uebersteiger des Vakuumapparates bei dem Verkochen von 4000 Kilgr. Füllmasse (mit im Mittel 80 Proz. Zucker) 25 Liter Flüssigkeit an; es entstehen also bei dem Verkochen 0,023 Proz. vom Zuckergewichte an Essigsäure oder äquivalente Mengen ihrer Homologen. Daß die Säuren theilweise an Ammoniak gebunden sind, kann nicht auffallen. Die Füllmasse im Vakuumapparate reagirt bei normalem Betriebe schwach alkalisch, beim Verkochen können deshalb leicht stickstoffhaltige Nichtzucker unter Freiwerden von Ammoniak zersetzt werden; die Folge davon ist es ja, daß das Kondensationswasser bei dem Vakuumapparate in der Regel schwach ammoniakalisch reagirt.

Schwieriger ist es, die Bildung der beobachteten Säuren zu erklären. Selbst im Vakuumapparate kann möglicher Weise eine theilweise Zersetzung des Zuckers durch trockne Destillation, vielleicht unter Mitwirkung der Alkalien, eintreten; es können dabei Säuren entstehen, die sich mit dem gleichzeitig auftretenden Ammoniak verbinden. Die Ammoniumverbindungen verflüchtigen sich dann unter theilweiser Zersetzung durch Dissociation, das flüchtigere Ammoniak wird zum Theil weiter fortgeführt von den Wasserdämpfen als die Säuren, welche letztere im Uebersteiger kondensirt werden. Oxalsäure und Ameisensäure sind bekannte Zersetzungsprodukte des Zuckers bei der Einwirkung von Alkalien, Essigsäure bildet sich auch immer bei der trocknen Destillation des Zuckers. Neben dieser hätte sich in dem vorliegenden Falle auch Buttersäure gebildet.

Allerdings ist es nicht gelungen, bei einem direkten Versuch, bei dem eine gesättigte Zuckerlösung, welche durch Zusatz von Aetzkali schwach alkalisch gemacht war, bei möglichst niederer Temperatur der Destillation bis zur beginnenden Gelbfärbung des Retorteninhaltes unterworfen wurde, das Auftreten von Essigsäure und Buttersäure zu beobachten.

Wahrscheinlicher ist es, daß die Fettsäuren von dem noch im Dicksafte enthaltenen organischen Nichtzucker geliefert wurden.

Scheibler veröffentlichte [1]) eine Zusammenstellung der Betriebsresultate und Verlustberechnungen einiger (21) Zuckerfabriken für die Kampagne 1874/75 als Versuch zur Anbahnung einer chemischen Statistik der Rübenzuckerindustrie.

Wir können an dieser Stelle nur auf das, 50 Seiten einnehmende und 22 Tabellen enthaltende Original verweisen, da ein Auszug ebenso wie allgemein gültige Schlüsse unstatthaft erscheinen. Letztere hat auch Scheibler einstweilen nicht für angemessen gehalten, aus solchen Zahlen zu ziehen.

E. Mategczeck theilte Resultate über den Erfolg der Entzuckerung der Schlammpreßlinge, namentlich durch hidraulische Auspressung, mit [2]). In einer Presse von 546 Wiener Quadratzoll Preßfläche und 30,6 Wiener Zoll Packhöhe wurden täglich 193 Zentner gut gepreßter Schlamm der Schlammpressen ausgepreßt, und dabei vorzugsweise Horden aus Eisenblech angewendet. Der Druck betrug 83 Atmosphären.

In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse der unter verschiedenen Verhältnissen angestellten Versuche übersichtlich zusammengestellt.

---

[1]) Zeitschr. 25, 267 bis 317.
[2]) Böhm. Zeitschr. 3, 440.

Nummer	Einlage	Preßdauer in Minuten	Berechneter Druck pro 1 W.□" in		Verminderung der Höhe des Packstoßes um Prozent	Qualität des ablaufenden Saftes			Wassergehalt der Kalkschlammpreßlinge in Proz.		Saftgehalt der Kalkschlammpreßlinge in Proz.		Durch das Nachpressen werden gewonnen		Anmerk. Durch das Nachpressen wurde die Schlammmenge = 100 aus den Vorpressen reduzirt auf:
			Pfund	Atmosphären		Sach. Proz.	Zucker Proz.	Wassergehalt Proz.	vor der Nachpressung	nach der Nachpressung	vor der Nachpressung	nach der Nachpressung	Saft Proz.	Zucker Proz.	Prozent
1	Glatte Bleche	12	468,4	36,7	20,8	10,81	39,0	89,54	46,95	41,54	52,43	46,40	9,67	0,89	90,33
2	Weidenhorden	15	468,4	36,7	24,0	10,45	8,80	89,89	47,02	42,17	52,30	46,92	10,14	0,89	89,86
3	"	10	750,0	58,8	28,0	10,29	8,80	90,11	43,52	36,25	48,29	40,23	13,48	1,18	86,52
4	"	11¼	750,0	58,8	31,8	10,21	8,72	90,11	45,44	38,93	50,42	43,20	12,70	1,10	87,30
5	"	10	750,0	58,8	—	9,97	8,60	90,35	50,00	39,14	55,33	43,32	20,60	1,77	79,40
6	"	9	973,6	76,3	38,0	10,57	8,75	89,79	48,00	38,64	53,45	43,04	18,27	1,60	81,73
7		9	973,6	76,3	36,2	9,72	8,35	90,62	46,50	39,97	51,31	44,11	12,87	1,07	87,13
8		7	1058	83,0	34,6	10,39	8,97	89,97	46,42	38,85	51,20	43,18	14,11	1,26	85,89
9		9	1058	83,0	35,1	10,09	8,80	90,26	48,63	38,75	53,87	42,93	19,16	1,68	80,84
10		8½	1147,4	90,0	31,2	10,34	8,89	90,03	46,58	38,35	51,77	42,62	15,94	1,42	84,06

Die unmittelbar aufgefangene und gewogene Menge abgepreßten Saftes ist um etwa 1 Prozent geringer, als die aus dem Gewichtsunterschiede zu berechnende. Bei weitem die größte Menge (88 Prozent) floß in den ersten vier Minuten ab; der Packstoß wurde auf 18¼ Zoll, also um 31,2 Proz. zusammengepreßt.

Der abfließende Saft ist etwas konzentrirter, aber von etwas geringerer Reinheit, als der der Vorpressen. Letzteren Umstand schreibt der Verfasser der Wirkung von sich noch nachlöschendem Kalk zu, welcher eine Art Rückscheidung bewirken soll, eine Erklärung, welche aber kaum als stichhaltig zu betrachten ist, da die Rückscheidung doch wohl nur eine Folge von Saturation des Kalkes ist.

Folgende Vergleichszahlen werden vom Verfasser gegeben und bemerkt, daß beim nachherigen Aufkochen die Säfte der Nachpressung eine etwas stärkere Nachscheidung als die der Vorpressung erkennen lassen.

	I.		II.		
	Saft von der Vorpresse	Saft von der Nachpresse	Saft von der Vorpresse	Zuerst ablaufender Saft von der Nachpresse	Zuletzt ablaufender Saft von der hidraulischen Nachpresse
1. Saccharometrische Zusammensetzung.					
Spezifisches Gewicht	1,0408	1,04198	1,0349	1,03677	1,03707
Saccharometrische Anzeige	10,162	10,44	8,737	9,187	9,260
Saccharometrischer Wassergehalt	89,838	89,56	91,263	90,813	90,740
„ Zucker	9,890	8,98	7,559	7,936	7,977
„ Nichtzucker	1,272	1,46	1,178	1,251	1,283
100 Zucker =	100	100	100	100	100
sachr. Nichtzucker	14,28	16,38	15,58	15,76	16,08
Alkalität	0,098	0,098	0,086	0,083	0,083
II. Wirkliche Zusammensetzung.					
Wasser	89,988	89,727	91,713	91,275	91,207
Zucker	8,890	8,980	7,559	7,936	7,977
Mineralische Stoffe (frei von Kohlensäure ꝛc.)	0,322	0,354	0,286	0,303	0,305
(darin Kali)	(0,196)	(0,212)	(0,159)	(0,172)	(0,178)
(„ Natron)	(0,014)	(0,015)	(0,011)	(0,012)	(0,013)
(„ Kalk)	(0,053)	(0,066)	(0,056)	(0,068)	(0,069)
Organische Stoffe	0,800	0,939	0,442	0,487	0,511
100 Zucker sind	100	100	100	100	100
verunreinigt mit mineralischen Stoffen	3,626	3,943	3,784	3,814	3,826
davon Kali „ Natron	(2,357)	(2,532)	(2,255)	(2,314)	(2,395)
„ Kalk	(0,596)	(0,743)	(0,742)	(0,864)	(0,870)
organischen Stoffen	9,000	10,457	5,847	6,136	6,405
	12,626	14,400	9,631	9,950	10,231
Kalkgehalt in Prozenten von der Alkalität	54,0	68,1	65,0	82,2	83,2

Was die Menge des erhaltenen Schlammes und die des ausgepreßten Saftes bei verschiedener Kalkmenge anbelangt, so wurden folgende Resultate gewonnen:

Kalkmenge zur Saturation in Proz. der Rübe	Schlammmenge aus den Vorpressen Proz.	Schlammmenge aus der Nachpresse Proz.	Gewonnene Saftmenge Proz.	darin Zucker	Gewonnene Saftmenge in Proz. vom Schlamm der Vorpressung	Leistungsfähigkeit einer hidraulischen Nachpresse	
						Schlamm vor der Pressung	Schlamm nach der Pressung
1,65	9,55	7,39	2,16	0,177	22,6		
2,03	10,61	8,34	2,27	0,185	21,3		
2,50	9,38	7,87	1,51	0,123	16,0	203,2	167,3
2,75	10,74	8,69	2,05	0,167	19,0		
3,00	10,88	9,04	1,84	0,150	16,9		
3,30	11,32	9,59	1,73	0,138	15,2	216,78	183,6
3,70 *)	13,93	11,69	2,24	0,176	19,0	204,7	165,6
x **)	9,66	8,31	1,35	0,114	14,0	193,3	173,2

*) Der verwendete Kalkstein war von schlechter Beschaffenheit.

**) Bei geringerer Rübenverarbeitung, deswegen die Preßlinge aus der Vorpresse von härterer Beschaffenheit sind.

Diese Ausbeuten wurden alle unter Anwendung eines Druckes von 90 Atmosphären pro Quadratzoll Preßstempelfläche erzielt. Gewöhnlich wird mit 3,3 Prozent Kalk gearbeitet und beim Nachpressen 2,0 Prozent Saft mit 0,16 Prozent Zucker gewonnen.

	Pro 100 Rübe:		
	nach der Vorpressung Proz.	nach der Nachpressung Proz.	Gewinn durchs Nachpressen
Kalkschlamm	11,32	9,33	
Darin Saft	6,11	4,11	2,00
Darin Zucker	0,487	0,32	0,16

Die Menge des gewonnenen Zuckers (0,16 Prozent) beträgt 32,8 Prozent von der in dem nicht nachgepreßten Schlamme enthaltenen (0,487).

Durch das Nachpressen wird die Schlammmenge also aus den Vorpressen von 100 auf 82,4 reduzirt und 17,6 Prozent saturirten Saftes mit 1,304 Zucker gewonnen. So erfreulich diese Resultate auch an und für sich sind, so ist doch der Zuckerverlust noch ein zu bedeutender, als daß man die noch zurückbleibende Menge = 67,2 Prozent als ungewinnbare betrachten sollte. In Fabriken, bei denen sogenannte Kammerpressen in Verwendung stehen, ist eine so große Leistungsfähigkeit der hidraulischen Nachpressen aus dem Grunde nicht möglich, weil die in Stücken aus den Vorpressen herausfallenden Schlammpreßlinge in Säcke gepackt werden müssen und wegen des größeren Volumens immer eine viel geringere Beschickung wie beim Einlegen ganzer Kuchen, zulassen.

Auf dieselbe Menge Schlamm wird man demnach bei Kammerpressen eine größere Anzahl Nachpressen in Anwendung bringen müssen.

Die vom Verfasser mitgetheilten Ergebnisse über die Entzuckerung durch Anwendung von Dampf oder Wasser in der Filterpresse übergehen wir, da diese Arbeit als nicht lohnend schon längst nicht mehr ernstlich in Betracht kommt. Auch ist über betreffende Beobachtungen bereits früher in abschließender Weise durch Stammer berichtet worden. Man sehe Jahresbericht **7**, 359 ff.

H. Corbin ließ sich folgendes Verfahren zur Entsaftung des Schlammes [1]) patentiren.

Der flüssige Schlamm aus den Absetzgefäßen wird in einer Reihe von geschlossenen Gefäßen ausgelaugt, bis der abfließende Saft auf 0,5 bis 0,6 Grad Dichtigkeit gefallen ist, worauf man den Schlamm durch Filterpressen gehen läßt; der hier abfließende verdünnte Saft dient zur Auslaugung des Schlammes, die durch etwas reines Wasser beendigt wird. Das Verfahren bedarf keiner Handarbeit, und gestattet bei geringem Wasserverbrauch eine sehr weitgehende Schlammentsaftung.

Das uns vorliegende Original enthält nur eine mangelhafte Zeichnung des Auslaugeapparates, von deren Wiedergabe wir hier absehen, indem wir uns vorläufig und bis zu eingehenderen Berichten auf die Beschreibung der inneren Einrichtung der Gefäße beschränken. Es ist klar, daß bei der bekannten Beschaffenheit des Absatzschlammes diese das Wesentliche des Verfahrens ausmacht.

Der Verfasser ist davon ausgegangen, daß die Auslaugegefäße von

---

[1]) Journ. des fabr. de sucre **16**, Nr. 3 (29. April 1875).

geringer Größe sein müssen, um den Aufenthalt des Schlammes darin zu beschränken, und daß sie eine sehr große Filterfläche enthalten müssen, die außerdem so eingerichtet sein soll, daß ihre Oeffnungen sich nicht leicht verstopfen.

Die (drei) Auslaugegefäße sind daher mit einer senkrechten hohlen Axe versehen, welche eine Reihe von horizontalen Filtrirscheiben trägt. Diese Scheiben bestehen je aus zwei gelochten, durch Nieten in einer Entfernung von 2 Millimetern erhaltenen Blechtafeln. Die Scheiben sind beiderseits mit Leinwand überzogen, die an den Rändern zusammengenäht ist.

Die Axe, welche diese Scheiben trägt, ist auf dem kegelförmigen Ende einer Mittelwelle befestigt und wird durch diese in Drehung versetzt.

Das obere Mannloch des Gefäßes kann leicht geöffnet und die Axe mit den Platten herausgenommen und die Tücher gereinigt werden. Es wird zu dieser Arbeit ein über den drei Gefäßen beweglicher Flaschenzug benutzt, so daß die Entleerung und Reinigung nicht länger dauert, als bei den Filterpressen.

Daß der Zuckergehalt der aus dem ausgelaugten Schlamm dargestellten Filterpressenkuchen viel niedriger als sonst ausfällt, bedarf keines Beweises. Der Saft aus den Auslaugern kann zum Theil zum Kalklöschen verwendet werden.

Nach Corbin haben wiederholte Analysen gezeigt, daß der Saft der Auslauger ebenso rein ist, wie der Fabriksaft. (?? D. Red.)

Die Verdünnung ist in Folge der regelmäßigen Verbindung der drei Gefäße keine bedeutende. Der Genannte berechnet sie auf nur 12 Prozent, so daß also der Dünnsaft im Ganzen keine bemerkenswerthe Veränderung erleiden könne.

Ob diese Umkehrung der Reihenfolge in den Arbeiten mit Scheideschlamm ein glücklicher Gedanke ist, erscheint mindestens zweifelhaft, da es zum Auslaugen des wasserhaltigsten flüssigen Schlammes jedenfalls weit mehr Wasser bedarf, als zur Verarbeitung der trockenen Kuchen; um diese Wassermenge zu vermindern, ist aber eben die ziemlich umständliche und zusammengesetzte Arbeit nothwendig geworden.

Sostmann [1]) empfahl, die Kohlensäure zum Abdrücken des Saftes aus den Schlammpressen anzuwenden.

---

[1]) Zeitschrift **25**, 1066.

4. Kolonial-Zucker-Fabrikation.

Das Zuckerrohr und seine Verarbeitung mittelst des Diffusionsprozesses in Luisiana ist der Titel eines sehr ausführlichen und ins Einzelne eingehenden Berichtes L. Kollmann's [1]), welcher alles Wissenswerthe über diesen Gegenstand nebst einer großen Reihe von Erfahrungen über diese Arbeit enthält. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Landesverhältnisse bespricht der Verfasser das Zuckerrohr, seinen anatomischen Bau und die Natur seines Saftes, wobei die bekannten Beobachtungen Wiesner's sowie diejenigen Icery's und Anderer in ausgiebiger Weise benutzt werden.

Die Kultur des Zuckerrohrs wird dann ebenfalls, sowie die Feinde dieser Pflanze besprochen, und dann Plan und Arbeit der Rohrdiffusionsfabrik in Luisiana, deren technischer Direktor der Verfasser ist, mitgetheilt.

Wir bemerken in dieser Beziehung hier nur, daß sowohl die Schneidemaschine, als namentlich die Diffusionsgefäße für den Zweck der Rohrverarbeitung etwas umgeändert werden mußten. Die Rohrstücke liegen nämlich nach der Auslaugung so fest aufeinander, daß eine besondere Einrichtung des unteren Theiles der Gefäße nöthig war, um die Entleerung mit geringen Arbeitskräften und in kurzer Zeit bewerkstelligen zu lassen. Die Größe der Gefäße beträgt 120 Kubikfuß, die Füllung 42 Zentner Rohrschnitte und 32½ Zentner Wasser. Entleerung, Reinigen und Wiederverschließen wird jetzt in 6 bis 8 Minuten von zwei Arbeitern bewerkstelligt. Verarbeitet wurden in 20 Stunden 2890 Zentner Rohr. Auch die Arbeit ist eine andere als bei den Rübenschnitten: die Füllung jedes Gefäßes wird zunächst mit direktem Dampf behandelt, ehe Saft zugegeben wird. Auch bleibt die Temperatur in den ersten drei Gefäßen stets 72 bis 75° R.

Der Verfasser beschreibt dann die Arbeit ausführlich, sowohl in Betreff der Saftgewinnung, als in Betreff der weiteren Vorgänge in der Fabrik und vergleicht die mittelst der Diffusion erzielten Resultate mit denjenigen, welche nach dem alten Preßverfahren in der Rohrmühle erreicht wurden.

Es mag hier nur erwähnt werden, daß bei sonst gleicher (unverbesserter) Arbeitsweise die Diffusion 43 Prozent mehr Kristallzucker lieferte als die Mühle.

---

[1]) Oesterr. Zeitschr. 4, 267.

Wegen der zahlreichen höchst interessanten Einzelnheiten, sowie wegen des Vergleiches der Arbeiten mit Mühle und Diffusion in Bezug auf den erzielten Gewinn müssen wir hier auf das Original verweisen. Alle Angaben sprechen sehr klar für den großen Werth des Diffusionsverfahrens bei der Zuckerrohrverarbeitung.

VI.

Literarisches.

La question des sucres au point de vue international. Par H. B. Hittorf, Ingenieur. Bruxelles et Paris 1875. 168 Seiten.

Ausführliche und auf die Einzelheiten eingehende Besprechung s. Zeitschrift **25,** 737.

Anleitung zur chemischen Untersuchung technischer Produkte, welche auf dem Gebiete der Zuckerfabrikation und Landwirthschaft vorkommen, mit Rücksicht auf die Werthbestimmung, nebst Uebungsbeispielen und Tabellen. Zum Selbststudium und Gebrauche für Techniker, Chemiker, Fabrikanten, Landwirthe, Steuerbeamte, sowie für Gewerbeschulen. Von Dr. B. Wackenroder. Leipzig 1875, bei Arthur Felix. 158 Seiten gr. 8. Preis 5 Mark.

Ausführliche und ein durchweg ungünstiges Urtheil motivirende Besprechung s. Zeitschr. **25,** 219.

Adressenbuch der Zuckerfabriken und Raffinerien aller Länder Europas. Mit Angabe der gegenwärtig in diesen Ländern bestehenden Zuckerzölle und Steuern 2c. 2c. Herausgegeben von dem Zentralverein für Rübenzuckerindustrie in der österreich.-ungar. Monarchie. VIII. Ausgabe. Wien, im Selbstverlage des Zentralvereins 1876. 13 Bogen. 4 fl.

Dieses mit großem Fleiß gearbeitete und gut ausgestattete Adressenbuch verdient alles Lob und wird Denen, die Beziehungen zur Zuckerfabrikation haben, äußerst willkommen sein. Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit sind demselben in hohem Grade eigen. Einige Ungenauigkeiten in gewissen

Beziehungen erscheinen gegenüber den Vorzügen des Buches und dem Umfange des behandelten Gebietes als unbedeutend. Wir wollen in dieser Beziehung darauf aufmerksam machen, daß der Ausdruck „Sachsen" für Provinz Sachsen gebraucht wird, während doch auch S. 85 Provinz Sachsen zu lesen ist, und daß die Liste (S. 138) der belgischen Saftfabriken (Reibereien) unrichtig ist. Waremmes muß als Zentralfabrik gestrichen werden, während die vier vorhergehenden die zu Waremmes (usines centrales de Waremmes), und nicht wie alle anderen zu Wanze gehörige Saftfabriken sind. Auch mag noch bemerkt werden, daß die belgischen Provinzen entweder alle mit französischen oder mit deutschen Namen, aber nicht theils so, theils so aufgeführt sein sollten.

Diese bei einem solchen Buche kaum ganz zu vermeidenden Fehler können dessen Brauchbarkeit aber wohl kaum Abbruch thun und sie dürften später leicht vermieden werden. Das Adressenbuch zeichnet sich ganz besonders vortheilhaft vor dem entsprechenden französischen aus:

Liste générale des fabriques de sucre, raffineries et destilleries de France, de Belgique, de Hollande et d'Angleterre. Campagne 1875/76. Paris. Pr. 2 fr.

und zwar sowohl was Ausstattung, als was Vollständigkeit betrifft. Letzteres ist eben nur ein Namensverzeichniß und begreift nur die genannten Länder. Seine Brauchbarkeit ist daher, entgegengesetzt dem österreichischen, eine nur auf die engsten Kreise und Fälle beschränkte.

Der Rübenbau. Für Landwirthe und Zuckerfabrikanten bearbeitet von F. Knauer. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin. Verlag von Wiegand, Hempel u. Parey.

Das uns vorliegende 143 Druckseiten umfassende Buch bildet den 19. Band der Thaer-Bibliothek, welche eine wirklich gut gewählte Sammlung von Werken anerkannter landwirthschaftlicher Schriftsteller repräsentirt. Ein der Manen des großen Begründers der rationellen Landwirthschaft gewiß würdiges Denkmal.

Die Sammlung enthält theils neue, theils bereits erschienene bewährte Schriften. Zu letzteren gehört der den Rübenbau behandelnde Band, welcher als die vierte Auflage von Th. Knauer's im Jahre 1861 erschienener Schrift „Die Rübe" zu betrachten ist.

Wie in den früheren Auflagen, so ist auch hier der größte Theil des Buches dem Zuckerrübenbau gewidmet, während den übrigen Rübenarten nur die ersten zwei kurzen Abschnitte eingeräumt wurden. Aber trotz des geringen Raumes, welcher diesen vorgenannten Kulturgewächsen zugewiesen, ist die Behandlung ihres rationellen Baues eine ganz klare, leicht verständ-

liche und durch die herbeigezogenen Beispiele aus der Wirklichkeit überzeugende zu nennen. Wenn der Verfasser, bei Empfehlung des vermehrten Futterrübenbaues, zu dem Schlusse kommt, „viel Rübenfutter giebt viel Getreide; viel Getreide giebt viel Geld“, so wird ihm wohl jeder denkende Landwirth beistimmen.

Der dritte und größte, in 15 Kapitel getheilte Abschnitt des Buches, welcher den Bau der Zuckerrübe als Industriepflanze umfaßt, dürfte wohl die Leser dieser Zeitschrift am meisten interessiren und daher eine etwas ausführlichere Besprechung, so weit es uns eben der zugewiesene Raum gestattet, verlangen.

Bevor der Verfasser von den verschiedenen Arten der Zuckerrübe spricht, giebt er einige allgemeine Betrachtungen über die Rübe als Kulturgewächs und eine kurze, dem Umfange des Buches entsprechende Geschichte der Rübenzuckerfabrikation. Mit warmen Worten bespricht er hier die Bedeutung der Rübenzuckerindustrie für die Zivilisation und stellt sogar diese Industrie als Beförderungsmittel der Religiosität und Sittlichkeit hin, ein Enthusiasmus, welcher wohl etwas zu weit gehen dürfte. Die verschiedenen Zuckerrübenarten, die er zum Vortheile des Buches nur in fünf Sorten theilt, werden mit Zuhilfenahme einiger Abbildungen in entsprechender Weise beschrieben. Die beigegebene Tabelle zum Bestimmen der verschiedenen Rübensorten dürfte aber kaum ihren Zweck erreichen, denn Gegensätze wie: „Der Blattrand ist etwas kraus — wenig kraus oder kaum kraus“, sind keine scharfen Unterscheidungsmerkmale, abgesehen davon, daß eine und dieselbe Rübensorte, an verschiedenen Orten gebaut, in ihrem Habitus verschiedene kleine und größere Aenderungen erleiden wird, auf welche in der Beschreibung nicht Rücksicht genommen ist.

Die Behandlung der für den Rübenbauer wichtigsten Kapitel: „Samenzucht, Rübenkultur, Kernlegen, Bearbeitung der Zuckerrübe durch Hacken und Verziehen, Reife und Ernte derselben,“ lassen nichts zu wünschen übrig. Mancher Landwirth wird sich hier in zweifelhaften Fällen guten und ausreichenden Rath holen können.

Ueber die Anwendung der künstlichen Düngemittel, welche im 11. Kapitel über den Ausbau der Rüben flüchtig besprochen werden, hätte der Verfasser etwas ausführlicher sein können, zumal gerade in dieser Beziehung Belehrung Noth thut. So z. B. wird als Ersatz des Guanos ein Gemisch von Chilisalpeter und Superphosphat empfohlen, während das so wichtige Knochenmehl nicht einmal erwähnt wird. Sogar einige Unrichtigkeiten, welche sich nicht als Druckfehler entschuldigen lassen, finden sich an dieser Stelle. So wird bei Gelegenheit der Kalkdüngung gesagt: „Der gebrannte Kalk (Aetzkalk) hat eine außerordentlich starke Neigung, sich mit dem Sauerstoff (sic) der Luft zu kohlensaurem Kalk zu verbinden.“ Oder die in Wahr-

heit kühne Behauptung: „Ja, wir sind so kühn, zu behaupten, daß mit dem Eindringen der Luft nicht bloß der zirka 90 Proz. (sic) betragende Antheil Sauerstoff, sondern auch der Stickstoff mit in die Erde dringt, und direkt (sic) zur Pflanzennahrung übergeht.“ — Eine gewiß sehr einfache, aber doch zu sehr aus der Praxis gegriffene Widerlegung der durch so viele Agrikulturchemiker bestätigten und anerkannten Boussingault'schen Versuche, welche doch klar dargethan haben, daß der atmosphärische Stickstoff als solcher, d. h. also, so lange er nicht oxidirt ist, als Pflanzennahrungsmittel keine Bedeutung hat.

Am Ende des dritten Abschnittes finden sich einige Bemerkungen über die Melioration des Ackers, über die Freunde und Feinde der Rübe, sowie über die zu ihrem Bau nöthigen Maschinen. Den Schluß des Buches bildet ein vierter Abschnitt, enthaltend nationalökonomische Betrachtungen über den Rübenbau.

Abgesehen von den oben hervorgehobenen Mängeln dürfte das Buch neben Frühling's „Praktischem Rübenbauer“ zu den besten Schriften der diesen Gegenstand behandelnden Literatur gezählt werden und wegen seines niederen Preises und wirklich praktischen, auf langjähriger Erfahrung basirenden Inhaltes allen Landwirthen zu empfehlen sein.

F. St. (Oesterreich. Zeitschrift.)

Die quantitative Spektralanalyse in ihrer Anwendung auf Physiologie, Physik, Chemie und Technologie, von Dr. Karl Vierordt. Mit vier lithographirten Tafeln. Tübingen 1876. H. Laupp.

Zu der Anwendung des polarisirten Lichtes, bei den analytischen Arbeiten im Bereiche der Zuckerfabrikation, hat sich in neuerer Zeit eine andere optische Untersuchungsmethode gesellt, nämlich „die Spektralanalyse“. Dieselbe scheint vor Allem die größte Bedeutung für die Kolorimetrie der Zuckersäfte zu erreichen und es sind daher alle Arbeiten und Schriften, die über diesen Gegenstand Neues liefern, nur mit Freuden zu begrüßen. Dieses gilt um so mehr von dem oben genannten Buche, da es den eigentlichen Begründer der quantitativen Spektralanalyse, Prof. v. Vierordt, zum Verfasser hat. Derselbe giebt uns in diesem seinem jüngsten Werke neben der Anwendung der Spektralanalyse auf Physiologie und Pathologie höchst interessante Untersuchungsresultate über das Absorptionsspektrum des braunen Zuckersirups, über die Bestimmung des Farbstoffgehaltes desselben, über die Gesetze der Farbstoffabsorption der Knochenkohle, sowie über die quantitative Bestimmung des Traubenzuckers mittelst Spektralanalyse. Das Werk ist ein rein wissenschaftliches, welches zum Verständniß das Studium der vom

[1]) Oesterreich. Zeitschrift.

Verfasser früher herausgegebenen Schrift „Die Anwendung des Spektralapparates zur Photometrie der Absorptionsspektren“ voraussetzt.

Wir glauben, daß Derjenige, welcher sich über angewandte quantitative Spektralanalyse näher unterrichten will, dieses Buch kaum entbehren kann, da es das bedeutendste uns bekannte Werk in dieser Beziehung ist. F. St. (Oesterreich. Zeitschrift.)



Namenregister.

Sachregister.

Berichtigung.

Seite 69 unten lies: Seyferth.
Seite 109 lies: Jahresbericht 14.
Seite 117 lies: Champonnois.